IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
2 AUG 1939

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

ADOPTADOS PARA SUS PUBLICACIONES POR LA

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

DIRECTOR: EMILIO REBUELTO

MAYO 1939 — ENTREGA V — TOMO CXXVII

SUMARIO

Pág.

MATEMATICAS:

ALBERTO E. SAGASTUME BERRA. — Sobre una definición algebraica de las derivadas 321

MISCHA COTLAR. — Estructuras de anágenos 328

QUIMICA:

M. ENRIQUE V. ZAPPI ET MLLE. ALICE MANINI. — Sur un nouveau réactif général de la forme énolique: le nitrate mercureux. (IV) établissement du mecanisme de la réaction 348

CIENCIAS FISICO-NATURALES:

AUGUST BUSCK. — Un lepidóptero nuevo que perjudica el níspero en la Argentina 361

EMILIO L. DÍAZ. — Sobre las invasiones de aire polar 366

W. KNOCHE. — Una nota sobre la formación del salitre chileno 375

CIENCIAS ECONOMICAS:

EMILIO REBUELTO. — Tarifas ferroviarias de utilidad máxima 377

C. C. D. — Bibliografía 393

BUENOS AIRES

CALLE SANTA FE 1145

1939

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Philippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Enrique Ferri †
Ing. Eduardo Huergo †
Ing. Guillermo Marconi †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Alberto Einstein
Dr. Walter Nernst

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguilar; Ing. José Babini; Dr. Rómulo D. Carbia; Dr. Horacio Damianovich; Dr. Claro C. Dassen; Prof. Carlos E. Diculefait; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollán (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Enrique V. Zappi.

JUNTA DIRECTIVA

(1939-1940)

Presidente	Ingeniero **Jorge W. Dobranich**
Vicepresidente 1º	Doctor **Gonzalo Bosch**
Vicepresidente 2º	Doctor **Claro C. Dassen**
Secretario de actas	Arquitecto **Carlos E. Géneau**
Secretario de correspondencia	Doctor **Santiago Barabino Amadeo**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi**
Bibliotecario	Ingeniero **Carlos A. Lizer y Trelles**
Vocales	Doctor **Reinaldo Vanossi** Profesor **José F. Molfino** Doctor **Alfredo Sordelli** Ingeniero **Pablo E. Bordenave** Doctor **Marcelino Herrera Vegas** Doctor **Jorge Magnin** Doctor **Juan C. Vignaux** Doctor **Antonio Casaceberta** Ingeniero **Julio R. Castiñeiras**
Suplentes	Ingeniero **José S. Gandolfo** Ingeniero **Raúl E. Dubecq** Doctor **Alberto Castellanos** Cap. de Fragata **Teodoro Caillet Bois** Ingeniero **Alfredo G. Galmarini** Ingeniero **Benno J. Schnack**
Revisores de balances anuales	Doctor **Félix Magnin** Ingeniero **Guillermo E. Cock**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Los manuscritos, correspondencia, etc. se enviarán a la sede social, **Santa Fe 1145.**

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

SOBRE UNA DEFINICIÓN ALGEBRAICA DE LAS DERIVADAS

POR EL

Dr. ALBERTO E. SAGASTUME BERRA

Nos proponemos en esta nota someter a la consideración de los estudiosos una definición algebraica de las derivadas parciales de una función de varias variables. Creemos que el tema, tal como quedará aquí esbozado, y que tiene ciertos puntos de contacto con un trabajo publicado hace años por nuestro estimado Profesor Dr. Hugo Broggi (1), puede dar lugar a interesantes desarrollos y aplicaciones.

1. — Llamemos C al campo de números hipercomplejos a $n + 1$ unidades ($n \geq 1$), de las cuales la primera sea la unidad principal 1, y las demás las designaremos con $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \ldots, \varepsilon_n$, que cumplan la condición (tabla de multiplicación):

$$\varepsilon_h \varepsilon_k = 0 \quad \text{para todo} \quad h, k = 1, \ldots n. \qquad [1]$$

Los coeficientes se supondrán reales. C es, en consecuencia, conmutativo, asociativo y distributivo.

En particular, es $\varepsilon_h^2 = 0$, por lo que podemos decir que las ε_h son unidades *duales*, y podemos llamar a C, un *sistema hipercomplejo dual general*.

Sean $i_1, i_2, \ldots, i_r$, r índices distintos entre los números $1, \ldots, n$, y consideremos una función real $f(xi_1, xi_2, \ldots, xi_r)$ de las variables reales $xi_1, \ldots, xi_r$. Admitamos que a cada uno de esos índices, y para cada sistema de valores de las variables $xi_1, \ldots, xi_r$ (y eventualmente, no para todas las posibles f, sino para un conjunto más restringido), corresponda al valor $f(xi_1, \ldots, xi_r)$ otro valor $D_h f$ ($h = i_1$-

(1) « Sobre la definición descriptiva de la derivada ». Contribución al estudio de las ciencias físicomatemáticas. Vol. I (1914), p. 239-43.

$\ldots, i_r)$, que será así función de las x_{i_k}, y consideremos en el campo C los hipercomplejos especiales de la forma

$$u = f(x_{i_1}, \ldots x_{i_r}) + D_{i_1} f \,.\, \varepsilon_{i_1} + D_{i_2} f \,.\, \varepsilon_{i_2} + \ldots + D_{i_r} f \,.\, \varepsilon_{i_r} ,$$

o mejor

$$u = f(x_{i_1}, \ldots, x_{i_r}) + \sum_{h=1}^{n} D_h f \,.\, \varepsilon_h , \qquad [2]$$

si definimos

$$D_h f(x_{i_1}, \ldots, x_{i_r}) = 0 \quad \text{para} \quad h \neq i_1, \ldots, i_r . \qquad [3]$$

Cuando existan las $D_h f$ y se cumplan las condiciones A, B, B' C, que a continuación enunciaremos, diremos que la D_h es una *operación de derivación* respecto a la variable x_h, y a la $D_h f$ la llamaremos *derivada parcial de la función f respecto a la variable* x_h.

Por lo pronto, por la definición [3] se tiene el

Teorema I. — La derivada parcial de una función respecto a una variable de la cual no depende es cero.

En particular, si f se reduce a una constante:

Teorema I'. — Las derivadas parciales de una constante son todas nulas.

2. *Condición A. — El sistema de los hipercomplejos de la forma* [2] *es un cuerpo K.*

a) Esto significa, en primer lugar, que los hipercomplejos [2], variando r y los índices i, deben formar grupo respecto a la suma. Es decir, si [2] y

$$v = g(x_{j_1}, \ldots, x_{j_s}) + \sum_{h=1}^{n} D_h g \,.\, \varepsilon_h \qquad [2']$$

son dos de ellos, tal debe ser también $u \pm v$, y el cero 0 (la propiedad asociativa se cumple, pues ya en el sistema total C se verifica). Como

$$u \pm v = (f \pm g) + \sum_{h=1}^{n} (D_h f \pm D_h g) \,.\, \varepsilon_h ,$$

para que $u \pm v$ pertenezca a K, es necesario y basta que

$$D_h (f \pm g) = D_h f \pm D_h g : \qquad [4]$$

Teorema II. — La derivada parcial de una suma, o diferencia, es la suma, o diferencia, de las derivadas parciales de sus términos (todas respecto a una misma variable).

Además, según el teorema I', el complejo $0 + \sum_{h=1}^{n} 0 \,.\, \varepsilon_h = 0$ pertenece a K.

b) En segundo lugar, los hipercomplejos que consideramos, exceptuando el cero, deben formar grupo respecto al producto. Es-decir, $u \,.\, v$ debe pertenecer a K, la unidad 1 también (lo que ya se verifica por el Teorema I'), y, si $u \neq 0$, también u^{-1} debe pertenecer a K. (La propiedad asociativa es obvia, por poseerla ya C). Se tiene, en virtud de [1]:

$$u.v = f.g + \sum_{h=1}^{n} (f.D_h g + g.D_h f)\, \varepsilon_h ,$$

que debe pertenecer a K, es decir, debe ser de la forma

$$fg + \sum_{h=1}^{n} D_h (fg) \,.\, \varepsilon_h$$

lo que exige que

$$D_h (fg) = f.D_h g + g.D_h f \qquad [5]$$

y recíprocamente.

Teorema III. — La derivada parcial de un producto de dos funciones es la suma de cada una de las funciones por la derivada de la otra (respecto a la misma variable).

Si $u \neq 0$, por el Teorema I' debe ser $f \neq 0$ y recíprocamente, si esta condición se cumple, es $u \neq 0$. Luego, si suponemos $f \neq 0$, y en la [5] hacemos $g = \dfrac{1}{f}$, teniendo en cuenta que $D_h 1 = 0$, se tiene

$$D_h \frac{1}{f} = - \frac{D_h f}{f^2} \,. \qquad [5']$$

Teorema III'. — La derivada parcial de $\dfrac{1}{f}$ $(f \neq 0)$ *es igual a la derivada de f con signo contrario, dividida por el cuadrado de f.*

La [5′] expresa la condición de que u^{-1} pertenezca a K. En efecto, es fácil ver que u^{-1} está dado por

$$u^{-1} = \frac{1}{f} - \sum_{h=1}^{n} \frac{D_h f}{f^2} . \varepsilon_h$$

que en virtud de [5′] equivale a

$$u^{-1} = \frac{1}{f} + \sum_{h=1}^{n} D_h \frac{1}{f} . \varepsilon_h,$$

es decir, al hecho de que u^{-1} pertenezca a K.

c) La distributividad del producto respecto a la suma se verifica en K, porque se verifica ya en C.

Observemos que K, que acabamos de demostrar que es un cuerpo cuando se cumplen las condiciones [4] y [5], contiene al cuerpo R de los números reales, pues según el Teorema I′ los complejos

$$c + \sum_{h=1}^{n} 0 . \varepsilon_h \qquad (c, \text{ constante real})$$

pertenecen a K.

3. *Condición B. — El cuerpo K contiene a los complejos* $x_i + \varepsilon i$ *para* $i = 1, 2, \ldots, n$. En otros términos: se tiene

$$D_h x_i = \begin{cases} 0 & \text{si} \quad h \neq i \\ 1 & \text{si} \quad h = i \end{cases} \qquad [6]$$

Teorema IV. — La derivada de x_i *respecto a* x_h *vale* 0 *ó* 1 *según que sea* $h \neq i$ *ó* $h = i$.

Esto supone, naturalmente, que las x_i son todas independientes entre sí. Si en cambio algunas de ellas dependen de otras, impondremos la

Condición B′. — Si las variables $x_{i_1}, \ldots, x_{i_r}$ $(r < n)$ *se suponen funciones de las variables* $x_{j_1}, \ldots, x_{j_s}$ $(s \leq n - r)$, *siendo distintos todos los índices* i_k, j_h:

$$x_{i_k} = \varphi_k (x_{j_1}, \ldots, x_{j_s}) , \quad (k = 1, \ldots, r) \qquad [7]$$

el cuerpo K contiene a los complejos de la forma

$$w = f (x_{i_1}, \ldots, x_{i_r}) + \sum_{k=1}^{r} D_{i_k} f . [\varepsilon_{i_k} - \varphi_k (x_{j_1}, \ldots, x_{j_s})] . \qquad [8]$$

Para ver cuál es el significado de la condición B', designemos por u_k el complejo correspondiente a la función φ_k y perteneciente a K, esto es:

$$u_k = \varphi_k + \sum_{h=1}^{s} D_{j_h}\varphi_k \cdot \varepsilon_{j_h} \qquad (k = 1, \ldots, r).$$

Como u_k pertenece a K, también la combinación lineal $\sum D_{i_k} f \cdot u_k$ pertenece a K, y lo mismo ocurre con

$$w + \sum_{k=1}^{r} D_{i_k} f \cdot u_k = f + \sum_{k=1}^{r} D_{i_k} f\,[\varepsilon_{i_k} - \varphi_k + u_k] =$$

$$= f + \sum_{k=1}^{r} D_{i_k} f \cdot \varepsilon_{i_k} + \sum_{h=1}^{s} \left(\sum_{k=1}^{r} D_{i_k} f \cdot D_{j_h}\varphi_k \right) \cdot \varepsilon_{j_h} .$$

Comparando con el complejo

$$f + \sum_{t=1}^{n} D_t f \cdot \varepsilon_t$$

resulta

$$D_{j_h} f = \sum_{k=1}^{r} D_{i_k} f \cdot D_{j_h}\varphi_k , \qquad [9]$$

es decir, el

Teorema V. — La derivada respecto a x_{j_h} de una función compuesta $f(x_{i_1}, \ldots, x_{i_r})$, donde las $x_{i_k} = \varphi_k(x_{j_1}, \ldots, x_{j_s})$, está dada por la [9].

En particular, para $r = 1$:

$$D_{j_h} f(x_{i_1}) = D_{i_1} f \cdot D_{j_h}\varphi_1 . \qquad [9']$$

Recíprocamente, de la [9] se deduce que el complejo [8] pertenece a K.

4. — Si

$$u_m = f_m + \sum_{h=1}^{n} D_h f_m \cdot \varepsilon_h \qquad (m = 1, 2, \ldots) ,$$

(donde $f_m = f_m(x_{i_1}, \ldots, x_{i_r})$ siendo los índices i_k independientes de m) es una sucesión de complejos de K, puede ocurrir que exista

$$u = \lim_{m \to \infty} u_m ,$$

en cuyo caso diremos que la sucesión u_m converge. Análogamente

puede considerarse la convergencia uniforme de u_m en un cierto campo. La convergencia significa que existen, separadamente,

$$f = \lim_{m \to \infty} f_m \quad , \quad \psi_h = \lim_{m \to \infty} D_h f_m \qquad (h = 1, \ldots n);$$

pero naturalmente, el complejo

$$u = f + \sum_{h=1}^{m} \psi_h . \varepsilon_h$$

no pertenecerá en general a K, es decir, en general será $\psi_h \neq D_h f$. Admitiremos esta circunstancia bajo una condición, que es:

Condición C. — Si la sucesión u_m *(que depende de las variables* x_{i_k}*) tiende uniformemente al complejo*

$$u = f + \sum_{h=1}^{m} \psi_h . \varepsilon_h$$

en un cierto campo de variabilidad de las x_{i_k}*, entonces u pertenece a* K*; es decir*

$$\lim_{m \to \infty} D_h f_m = D_h \left(\lim_{m \to \infty} f_m \right) \qquad [10]$$

No se excluye que u pueda pertenecer a K aún en otros casos.

5. — Apliquemos al caso de una variable x $(n = 1)$ lo que hemos expuesto en los párrafos anteriores; y más precisamente, compararemos las operaciones [2] Df y la ordinaria

$$f' = \frac{df}{dx} .$$

Es evidente que la aplicación reiterada de [4], [5], [5′] y [6] nos permite obtener Df cuando f es una función racional cualquiera. Más aún, en este caso se obtiene

$$Df(x) = f'(x) ,$$

es decir, ambas operaciones coinciden. Aplicando la condición C, se obtiene la misma coincidencia bajo la hipótesis más general de que f admita un desarrollo en serie de potencias de x, o de $\frac{1}{x}$ (basta

[2] En todo lo que sigue suprimimos los índices h en las expresiones $D_h f$, ϵ_h y análogas, por no ser ya necesarias.

tomar como f_m en la [10] la suma parcial de los m primeros términos de esa serie).

Sea ahora f una función cualquiera derivable en el sentido ordinario (es decir, tal que exista f') y su derivada f' sea continua (en un cierto campo).

Por ser f' continua, puede aproximarse uniformemente, según el conocido teorema de Weierstrasz, por una sucesión P'_m de polinomios. Si P_m es el polinomio obtenido integrando P'_m, los P_m aproximan también uniformemente la f. Entonces la sucesión

$$u_m = P_m + P'_m . \varepsilon = P_m + DP_m . \varepsilon$$

tiende uniformemente a

$$u = f + f' . \varepsilon$$

y por tanto, por la condición C, u pertenece a K, lo que significa que

$$Df = f' .$$

Llegamos así al interesante resultado:

Teorema VI. — *Si f es una función* (3) *que admite una derivada continua en el sentido ordinario, entonces dicha derivada coincide con Df, cuando se cumplen las condiciones A, B, C* (4).

Agregando la condición B', esto mismo es válido para una función de función que satisfaga análogas condiciones.

(3) El resultado se extiende a funciones de más de una variable, pues el teorema de Weierstrasz también es válido en ese caso. Véase E.W. Hobson: *The Theory of Functions of a Real Variable.* Cambridge (1926), vol. II, p. 230 y sig.

(4) Este resultado lo debo a la gentil colaboración, que aquí agradezco, de mi amigo y colega Dr. A. Durañona y Vedia.

ESTRUCTURAS DE ANÁGENOS [1]

POR

MISCHA COTLAR

INTRODUCCIÓN. — El objeto de este trabajo es dar un método *constructivo* cuya aplicación permite desarrollar varias teorías matemáticas en casos muy generales y pone en evidencia las relaciones existentes entre ellas. Al querer desarrollar una teoría en un campo nuevo, éste, en general, no reunirá las características necesarias. Entonces se recurre a un método *constructivo* que dote al campo de nuevos entes, cuya introducción haga posible el desarrollo de la teoría. Consideremos los siguientes ejemplos:

1) Al querer desarrollar la teoría de límites en el campo de los números racionales, como éste carecía de « la continuidad », fué necesario recurrir a uno de los 3 métodos constructivos de Dedeckind, Kantor y Weirstrass que amplían este campo con los números irracionales, formando así un campo « continuo ».

2) Para extender y sistematizar varios resultados de la Geometría, fué necesario introducir nuevos entes que son los puntos impropios e imaginarios.

3) Al querer desarrollar la teoría de divisibilidad en los cuerpos algebraicos, como en éstos no siempre dos números admiten un máximo común divisor, fué necesario ampliar los cuerpos con los ideales de Kummer-Dedeckind. La teoría de ideales es una teoría constructiva por excelencia.

4) Consideremos el conjunto de todos los números naturales menos los primeros 4 números: 5, 6, 7,... En este conjunto no se

(1) Un resumen del contenido de este trabajo fué presentado por el Prof. M. M. FRÉCHET yM. ARAUSZOJN al *Congrés des Socitétés Savantes A Bordeaux* de 1939, con los títulos: 1º *Les structures d'Anagènes et les Espaces arithmétiques.* 2º *Anagènes généralisés. Application aux Espaces topologiques.*

puede desarrollar la teoría de divisibilidad puesto que evidentemente no hay única descomposición en factores primos, por ejemplo $60 = 5.12 = 6.10$. Luego para poder desarrollar dicha teoría, habría que recurrir a un método *constructivo* que amplíe este conjunto con los cuatro elementos que hemos quitado.

5) La teoría de series sumables puede con iderarse, entre sus múltiples aspectos, como una teoría constructiva que amplía el campo de las series con suma.

6) Para el desarrollo de la teoría de funciones continuas en un espacio abstracto es necesario que éste sea compacto. Por eso los espacios métricos se completan por el método de Kantor-Cauchy hasta obtener un espacio compacto.

Como se ve, en cada uno de los ejemplos 1), 2), 3), 4) y 6) se utiliza un método diferente para lograr el objeto. Sin embargo, como vamos a mostrarlo, al examinar más profundamente el método de Dedekind citado en el ej. 1), se llega a un método constructivo, que es el que exponemos a continuación, el cual puede reemplazar a esos diferentes métodos en cada uno de los ejemplos citados. Más aún; aplicando este método se puede desarrollar la teoría de divisibilidad en campos donde la teoría de ideales no llega. Además resolvemos una cuestión más general que la citada en el ej. 6), o sea, demostramos que un espacio topológico muy general puede ampliarse hasta obtener un espacio compacto, y en el caso de que el espacio ya sea compacto esta ampliación no introduce ninguna modificación en la estructura topológica del mismo (permanencia).

Antes de exponer el método aclaremos sus características principales. Los nuevos entes creados por los métodos constructivos corresponden generalmente a conjuntos de entes primitivos que podemos llamar « sin origen », ya que el número irracional es una cortadura sin el menor (mayor) elemento, el ideal no principal es un anillo sin divisor común, el punto impropio es un conjunto de determinadas rectas sin punto común, etc. Por eso damos el nombre de « anágeno » al nuevo elemento creado por nuestro método (anágeno — « sin origen »).

Suponemos que todo método puede llamarse « método constructivo » si satisface a los 3 principios básicos siguientes. En algunos casos basta con los dos últimos. Estos principios constituyen la esencia de nuestro método.

1) Principio de Prolongación: La ampliación se efectúa de tal modo que el nuevo campo contiene al primitivo como subcampo. Así los números reales contienen a los racionales como caso particular conservando las leyes de suma multiplicación y monotonía.

2) Principio de Permanencia: El método constructivo que nos da el nuevo ente con el cual conseguiremos determinado objeto (antes imposible) en un campo, no da elementos nuevos si se aplica a un campo donde este objeto ya fué logrado. Por ejemplo: los ideales del anillo de los números naturales son todos principales, es decir, coinciden con los elementos primitivos; la sumabilidad de series coincide con la convergencia en el caso de las series convergentes.

3) Principio de Totalidad: Si se aplica el método a un campo ampliado ya una vez con el mismo método, no se obtienen nuevos entes.

Así, por ejemplo, la cortadura en el campo de los números reales no define nuevos números; en este caso la « totalidad » es la « continuidad ».

Este último principio es fundamental en todo nuestro trabajo, y con él llegamos a que la continuidad, o mejor dicho la totalidad es tan necesaria para la Teoría de Números como para la Teoría de Límites.

En otra memoria nos ocuparemos de las aplicaciones a la aritmética y los Espacios topológicos.

Cúmpleme agradecer al eminente matemático M. M. Fréchet por sus consejos y críticas muy preciosas; al Prof. J. C. Vignaux por los conocimientos matemáticos y el constante estímulo que recibo tan desinteresadamente desde hace tiempo y que yo aprecio en todo su valor y al Prof. A. Durañona y Vedia por sus observaciones tan atinadas.

I. — Anágenos (1). Método de Dedeking

1. — Un conjunto se dice « *parcialmente ordenado* » (*) si él contiene pares de elementos a, b, ligados entre sí por una relación $a \subset b$ (« a *precede* b ») tal que:

para todo elemento a del conjunto es $a \subset a$

$a \subset b$ y $b \subset c$ entraña $a \subset c$.

(*) Conservaremos la terminología de V. Clivenko, *Théorie des Structures*, Hermann, 1938.

Se llama « *estructura* » a todo conjunto parcialmente ordenado que verifica las siguientes dos condiciones:

1° A todo par de elementos a, b del conjunto corresponde un elemento ab del conjunto (« *producto* de a y b ») tal que:

$$ab \subset a \quad ; \quad ab \subset b \quad ; \quad c \subset a \text{ y } c \subset b \text{ entraña } c \subset ab.$$

2° A todo par de elementos a, b del conjunto corresponde un elemento $a + b$ del mismo (« *suma* de a y de b ») tal que:

$$a \subset a + b \quad ; \quad b \subset a + b \quad ; \quad a \subset c \text{ y } b \subset c \text{ entraña } a + b \subset c.$$

De la misma manera se define la suma y producto de infinitos elementos, pero no siempre existen estos elementos. Una estructura tal, que para toda sucesión infinita de elementos existen la suma y producto de estos elementos, se llama « *estructura fuerte* ».

Se dice que la estructura $\overline{S}$ es « isomorfa » con la estructura S si se puede establecer una correspondencia biunívoca $a \longrightarrow \overline{a}$ tal que $ab \longrightarrow \overline{a}\,\overline{b}$ y $a + b \longrightarrow \overline{a} + \overline{b}$. Si esta correspondencia es unívoca sin ser biunívoca, la $\overline{S}$ es « homomorfa » con S.

Ahora vamos a demostrar que *todo conjunto parcialmente ordenado puede ampliarse con nuevos entes de acuerdo a los* 3 *principios enunciados, de modo que el conjunto ampliado sea una estructura fuerte.*

2. — Consideremos un conjunto parcialmente ordenado fijo. Si al mismo tiempo es $a \subset b$ y $b \subset a$ vamos a escribir $a = b$, y desde el punto de vista de conjuntos ordenados no les vamos a considerar como elementos distintos. Si el conjunto no tiene un « primer » y un « último » elemento, agregaremos esos dos elementos. Es decir, agregaremos los elementos « 0 » y « 1 » tales que para todo elemento a se tiene $0 \subset a$ y $1 \supset a$.

Sean $C_e(a)$ el conjunto de todos los elementos que siguen a a y $C_i(a)$ el conjunto de todos los elementos que preceden a a. Entonces a pertenece a ambos conjuntos y es el elemento « generador » de éstos. Las propiedades siguientes son inmediatas:

A) Si $C_e(a) \leq C_e(b)$ es $C_i(a) \geq C_i(b)$ y $a \supset b$,

y recíprocamente si $a \supset b$ es $C_e(a) \leq C_e(b)$.

Si $C_i(a) \leq C_i(b)$ es $C_e(a) \geq C_e(b)$ y $a \subset b$,
y recíprocamente si $a \subset b$ es $C_i(a) \leq C_i(b)$.

Si $C_e(a) = C_e(b)$ es $C_i(a) = C_i(b)$ y $a = b$,
y recíprocamente si $a = b$ es $C_e(a) = C_e(b)$.

B) Si $a' \varepsilon C_e(a)$ y $a'' \supset a'$ se deduce $a'' \varepsilon C_e(a)$.
Si $b' \varepsilon C_i(a)$ y $b'' \subset b'$ es $b'' \varepsilon C_i(a)$.

C) $C_i(a)$ está formado por *todos* los elementos que preceden a *todos* los elementos de $C_e(a)$. $C_e(a)$ está formado por *todos* los elementos que siguen a *todos* los elementos de $C_i(a)$.

Consideremos el conjunto de los posibles pares de conjuntos de la forma

$$[C_i(a) \quad ; \quad C_e(a)].$$

Escribamos

$$[C_i(a) \quad ; \quad C_e(a)] \subset [C_i(b) \quad ; \quad C_e(b)]$$
$$\text{si} \quad C_i(a) \leq C_i(b) \quad \text{y} \quad C_e(a) \geq C_e(b),$$

entonces este conjunto será parcialmente ordenado y en virtud de (A) en vez del conjunto primitivo se puede considerar este último; es decir los dos conjuntos son isomorfos como conjuntos parcialmente ordenados.

3. — Llamemos « anágeno (1) » o simplemente (*) « anágeno » a todo par de conjuntos

$$(A_i \quad ; \quad A_e)$$

que verifica las siguientes dos condiciones:

1) A_i está formado por *todos* los elementos que preceden a *todos* los elementos de A_e.

2) A_e está formado por *todos* los elementos que siguen a *todos* los elementos de A_i.

(*) Escribimos anágeno (1) para distinguirles de los anágenos (2) y (3) que introduzcamos más adelante.

A_i es el « componente i o izquierda »; A_e es el « componente e o derecha » del anágeno, y dado uno de ellos queda determinado el otro. Evidentemente no todo conjunto puede ser un componente de anágeno; en efecto:

Para que un conjunto C sea un A_e (A_i) es necesario y suficiente que formando el conjunto C' de *todos* los elementos que preceden (siguen) a los de C, y luego el conjunto C'' de *todos* los elementos que siguen (preceden) a todos los C' — resulte $C'' = C$. Si los componentes del anágeno tienen un elemento común a diremos que es un anágeno « propio » de generador pripio a, o anágeno propio a. En caso contrario decimos que el anágenos $(A_i ; A_e)$ define un generador « impropio » α y lo designamos $\alpha = (A_i A_e)$.

Sean $(A_i ; A_e)$ y $(B_i ; B_e)$ dos anágenos; si $A_i \leq B_i$ es $A_e \geq B_e$. En efecto, sean $\{a_i\}$ $\{a_e\}$ $\{b_i$ $\{b_e\}$ los elementos de A_i, A_e, B_i, B_e respectivamente. Todo b_e es $\supset b_i$ y si $A_i \leq B_i$ será todo $b_e \supset$ que cualquier a_i, luego $b_e \in A_e$ es decir $B_e \leq A_e$. Análogamente si $A_e \leq B_e$ es $A_i \geq B_i$ Por lo tanto podemos dar la siguiente

Definición. — Sean $\alpha = (A_i ; A_e)$ $\beta = (B_i ; B_e)$. Escribamos

$$\alpha \subset \beta \quad \text{o} \quad (A_i ; A_e) \subset (B_i ; B_e) \quad \text{si} \quad A_i \leq B_i \quad \text{o si} \quad A_e \geq B_e ,$$

$$\text{y} \quad \alpha = \beta \quad \text{si} \quad A_i = B_i \quad \text{o si} \quad A = B_e .$$

Según esta definición los anágenos forman un conjunto parcialmente ordenado, y de lo dicho en el § 2 se deduce el

Principio de prolongación. — El conjunto ordenado primitivo es isomorfo con el de los anágenos propios, siendo $a \rightarrow (C_i (a) ; C_e (a)$.

Teorema I. — Sean $\alpha = (A_i ; A_e)$ un anágeno cualquiera y $a = (C_i (a) ; C_e (a))$ un anágeno propio. Si $a \supset \alpha$ es $a \in A_e$ y recíprocamente. Si $a \supset \alpha$ es $a \in A_i$ y recíprocamente.

Demostración. — Si $a \supset \alpha$ es por definición $C_e (a) \leq A_e$ y como $a \in C_e (a)$ resulta $a \in A_e$. Recíprocamente, si $a \in A_e$ como todo elemento que sigue a a también pertenece a A_e resulta $C_e (a) \leq A_e$ o $a \subset \alpha$. Análogamente se demuestra la otra parte del teorema.

Este teorema muestra que el componente e (i) de anágeno es el conjunto de todos los generadores propios que siguen (preceden) al generador del anágeno.

Pero además de estos generadores propios puede haber otros generadores, impropios, que preceden o siguen al generador dado. A éstos se refiere el siguiente

TEOREMA II. — Si β precede (sigue) a todos los elementos propios que siguen (preceden) a α, entonces β también precede (sigue) a todos los elementos impropios que siguen (preceden) a α. En particular $\beta \subset \alpha$ $(\beta \supset \alpha)$.

Demostración. — Sea A_e el componente e de α y a un elemento cualquiera de A_e. En virtud del teorema anterior es $a \supset \alpha$, luego, por hipótesis, es $\beta \subset a$. Si B_e es el componente e de β resulta $a \in B_e$. o $A_e \leq B_e$, es decir $\beta \subset \alpha$, lo que demuestra la tesis.

Llamamos conjunto « *completado* (1) » a un conjunto que ya fué ampliado con los anágenos (1). Ahora, el conjunto completado (es decir el conjunto de los anágenos) es a su vez un conjunto parcialmente ordenado y podría completarse de nuevo con anágenos. Pero, como lo muestra el siguiente teorema, esta nueva ampliación no introduce nuevos elementos; en otras palabras, los anágenos de anágenos no definen generadores impropios.

PRINCIPIO DE TOTALIDAD. — Todo conjunto completado es isomorfo con el de sus anágenos. En otras palabras, si $(\mathscr{A}_i\ ;\ \mathscr{A}_e)$ es un par de conjuntos de anágenos tales que

$\mathscr{A}_i$ está formado por *todos* los anágenos que preceden a todos los de $\mathscr{A}_e$

$\mathscr{A}_e$ está formado por *todos* los anágenos que siguen a todos los de $\mathscr{A}_i$

hay un anágeno común a los dos conjuntos.

En efecto: Sean A_i, A_e los conjuntos formados por los elementos (anágenos) propios de $\mathscr{A}_i$, $\mathscr{A}_e$ respectivamente; en virtud del terema I ninguno de estos conjuntos es vacío. Vamos a mostrar antes que (A_i, A_e) es un anágeno:

Todo elemento de A_i pertenece a $\mathscr{A}_i$, luego precede a todos los generadores de $\mathscr{A}_e$ y en particular a los de A_e. Recíprocamente, todo generador propio que precede a todos los de A_e pertenece a A_i. En efecto, sea a tal generador y α uno cualquiera de $\mathscr{A}_e$. Como el componente «e» de α forma parte de $\mathscr{A}_e$ y como este componente está formado por generadores propios resulta que él forma parte de A_e; luego a precede a todos los elementos de este componente

y por lo tanto $a \subset \alpha$ (T. II). Así que a precede a todos los elementos de $\mathscr{A}_e$, luego $a \in \mathscr{A}_i$ y por ser propio $a \in A_i$.

Así que (A_i, A_e) es un anágeno; sea $\alpha = (A_i ; A_e)$ y $\beta \in \mathscr{A}_i$ El componente «i» de β forma parte de $\mathscr{A}_i$ y por lo tanto de A_i, luego $\beta \subset \alpha$. Análogamente se verá que α precede a todo elemento de A_e así que α debe pertenecer a A_i y A_e l. q. d. d.

4. — La ampliación de un conjunto parcialmente ordenado con los anágenos (1) tiene por objeto obtener una estructura fuerte, y de acuerdo al principio de permanencia toda estructura fuerte debe ser un conjunto completado.

Teorema III. — La intersección (producto) de varios o infinitos (de potencia arbitraria) componentes «e» («i») de anágenos es un componente «e» (i) de anágeno.

Demostración. — Sean $A_e, B_e, \ldots$ esos componentes, $A_i, B_i, \ldots$ los componentes «i» correspondientes y $C = A_e \times B_e \times \ldots$ Sea C' el conjunto de los elementos que preceden a todos los de C. El conjunto C' es determinado porque C no es vacío puesto que desde el principio hemos adjuntado los elementos 0 y 1. Evidentemente $C' \geq A_i + B_i + \ldots$. Luego Si a es un elemento que sigue a todos los de C', resulta que a sigue a todos los elementos de A_i, y $B_i, \ldots$ y por lo tanto $a \in A_e$, $a \in B_e, \ldots$ luego $a \in C$. De manera que si C'' es el conjunto de los elementos que siguen a todos los de C' es $C'' \leq C$. Pero por definición de C'' es $C \leq C''$. luego $C = C''$, es decir que C es un componente «e» de anágeno (§ 3).

Teorema IV. — Los anágenos forman una estructura fuerte (*) tal que

$$\text{si } \alpha = (A_i, A_e)\ ,\ \beta = (B_i, B_e), \ldots \text{ y } \alpha + \beta + \ldots = (S_i, S_e)\ ,\ \alpha\,\beta = (P_i, P_e)$$
$$\text{es } S_e = A_e \times B_e \times \ldots\ ;\ P_i = A_i \times B_i \times \ldots$$

Demostración. — En virtud del teor. anterior es $S_e = A_e \times B_e \ldots$ un componente «e» de un anágeno que designemos

$$\alpha + \beta + \ldots = (S_i, S_e).$$

(*) Mejor dicho una structura « muy fuerte », porque las structuras fuertes se definen como tales que admiten la suma y producto para toda sucesión infinita de elementos, mientras que en nuestro caso esta infinidad puede ser de cualquier potencia.

Por definición se tiene que

$$\alpha \subset \alpha + \beta + \ldots \, , \quad \beta \subset \alpha + \beta + \ldots$$

Además si $\alpha \subset \mu$, $\beta \subset \mu$, ... el componente « e » de μ está contenido en $A_e, B_e, \ldots$ por lo tanto en S_e, luego $\alpha + \beta + \ldots \subset \mu$ l. q. d. d.

Principio de permanencia. — Toda estructura « muy fuerte » es isomorfa con la estructura de sus anágenos, es decir que está completada.

En efecto, sea (A_i, A_e) un anágeno de esta estructura. El producto de todos los elementos de A_e por una parte debe pertenecer a A_i, y por otra parte sigue a todos los elementos de A_i, y por lo tanto debe pertenecer a A_e.

Nota: El teorema queda cierto si cambiamos la condición: estructura muy fuerte, por la condición: un conjunto parcialmente ordenado que admite el producto (o suma) de un número cualquiera de elementos. Esta observación nos será muy útil en adelante.

El teorema siguiente puede ser útil en algunos casos.

Teorema V. — Dado un conjunto parcialmente ordenado tal que a todo elemento de este conjunto preceden un número finito de elementos no iguales, y para todo par de elementos existe el producto de estos elementos, entonces este conjunto ya está completado (1).

Demostración. — Sea A_e un componente « e » de este conjunto y a, b dos de sus elementos. Por hipótesis ab es un elemento del conjunto, y, como es fácil ver, pertenece a A_e. Si todos los elementos de A_e siguen a ab es A_e un anágeno propio. Si no, hay un $c \in A_e$ que no sigue a ab. Entonces $d' = abc$ pertenece a A_e y no es igual a ab. Si d' precede a todos los de A_e es éste un anágeno propio. Si no hay un $c' \in A_e$ que no sigue a d'. Entonces $d'' = d'\,c'$ pertenece a A_e y no es igual a d'. Siguiendo de la misma manera obtendremos la sucesión $a \supset ab \supset d' \supset d'' \supset \ldots$ que debe terminar en un $d^{(n)}$, pues de lo contrario a tendrá infinitos elementos que le preceden y no iguales entre sí; $d^{(n)}$ precede entonces a todos los de A_e luego éste es un anágeno propio.

5. — Entre los conjuntos parcialmente ordenados vamos a distinguir 2 tipos de estos conjuntos. En primer lugar llamemos « conjunto analítico » a todo conjunto que está ordenado de tal modo

que dados dos de sus elementos uno precede al otro, excluída la posibilidad de que no sean comparables. Acá el concepto de preceder es la generalización del concepto menor igual. El anágeno en este caso es una generalización de la cortadura de Dedecking y la teoría hasta ahora desarrollada la generalización de la teoría de límites. Así el principio de totalidad es el de la continuidad y definiendo convenientemente los « entornos » se obtiene un espacio topológico de Hausdorff, y por lo tanto se tiene la teoría de límites. Finalmente los elementos 0 ó 1 pueden definirse como el producto de todos los componentes « i » o de todos los componentes « e » del conjunto análogamente a la definición de los límites superior e inferior de oscilación.

Llamemos « conjuntos aritméticos » a los que están ordenados de manera que a todo elemento le preceden un número finito de elementos no iguales, en cambio a todo par de elementos les siguen infinitos no iguales entre sí. Los conjuntos aritméticos más importantes son el de los números naturales ordinarios o en general los anillos de los enteros de un cuerpo algebraico. Como vamos a mostrar los anágenos pueden reemplazar a la teoría de ideales para construir la teoría de la divisibilidad en los conjuntos aritméticos. Ahora sólo indicaremos que

Teorema VI. — En un cuerpo algebraico, haciendo $a \sqsubset b$ si a es divisor de b, los componeness « e » de anágenos son ideales de Kummer-Dedeckind.

En efecto: Sean a, b dos elementos del componente A_e. Como a y b son múltiples de todos los elementos de A_i lo será también $a - b$, luego $a - b \in A_i$. Además todo múltiplo de un elemento de A_e pertenece a A_e, luego A_e es un ideal. Además el generador de A_e se confunde con el número ideal por ser ambos el máximo común divisor de A_e (T. V). Finalmente los ceros y unidades son los mismos para los anágenos e ideales.

El recíproco de este teorema no es siempre cierto. En efecto: Como se sabe (*) hay anillos donde cada elemento admite un número finito de divisores y cada par de elementos un máximo común divisor, pero este máximo común divisor de elementos no coincide con el de los ideales de estos elementos. En cambio, según lo demostra-

(*) V. der Varden *Algebra*, § 16, t. I.

do (T. V), en este anillo todos los anágenos son propios. Luego en este anillo los anágenos no son isomorfos con los ideales.

6. — Indicaremos todavía brevemente cómo puede generalizarse lo dicho en el § 5 referente a los conjuntos analíticos.

Consideremos un conjunto completado (1) cualquiera. En él se puede introducir la definición de Frechet de « entorno » de la siguiente manera (*):

Definición. — Diremos que p es « elemento de acumulación » del conjunto $A = \{ a_i \}$ si existe un subconjunto $A_1 < A$ o bien un subconjunto $A_2 < A$, tales que p es el producto de los elementos de A_1 o bien la suma de los elementos de A_2 y además $p\, A_1\, p\, A_2$.

De este modo el conjunto completado puede considerarse como un espacio topológico de Frechet. Indiquemos el siguiente teorema que nos será util más adelante.

Teorema VII. — Toda sucesión $\{ a_i \}$ infinita tiene un elemento de acumulación.

Demostración. — Sea $d = a_1\, a_2 \ldots a_n \ldots$ Si d no pertenece a $A = \{ a_i \}$ el teorema está demostrado. Si no sea $d = a_1$ y $A_1 = A - \{ a_1 \}$. Si $d_1 = a_2\, a_3 \ldots$ no pertenece a A el teorema está demostrado si no sea $d_2 = a_2$. Siguiendo del mismo modo obtendremos $a_1 \subset a_2 \subset \ldots \subset a_n \subset \ldots$. Si esta sucesión es finita el teorema está demostrado, si no supongamos que esta sucesión es infinita; entonces $a_1 + a_2 + \ldots + a_n + \ldots$ no puede ser ninguno de esos elementos. Pero estos elementos pertenecen a A, luego $a_1 + \ldots + a_n + \ldots$ es un elemento de acumulación de A l. q. d. d.

En particular se tiene el siguiente: *Teorema de Weirstrass*: En un conjunto analítico todo conjunto que no admite más que un elemento de acumulación es numerable.

El espacio compacto así definido tiene varias propiedades interesantes, pero acá tenemos que limitarnos a lo expuesto, puesto que esta cuestión no entra en el objeto de este trabajo.

(*) El concepto de punto de acumulación dado acá es diferente del introducido por M. L. Kantorovitch (Clivenko, obra citada). El nuestro está tomado de la definición de Frechet para espacios abstractos, mientras que el segundo está tomado de la Aritmética de la teoría de conjuntos.

7. — Todo lo expuesto relativo a los anágenos (1) admite una generalización muy importante. Nos limitaremos a indicar lo necesario para el objeto de este trabajo. Sea E un espacio parcialmente ordenado contenido en otro tal espacio $\overline{E}$ de modo que si en E es $a \subset b$ también lo es en $\overline{E}$.

Definición. — Diremos que un conjunto A_e de E es un « *anágeno e de E respecto a* $\overline{E}$ », cuando al formar el conjunto A_1 de todos los elementos de $\overline{E}$ que preceden a todos los de A_e, luego el conjunto A_2 de todos los elementos de $\overline{E}$ que siguen a todos los de A_1, se verifica $E\,A_2 = A_e$. Análogamente se definen los anágenos i con respecto a $\overline{E}$.

Diremos que el anágeno (relativo $\overline{E}$) A_e sigue al anágeno B_e si $A_e \leqq B_e$.

El producto de anágenos relativos (en número o potencia cualquiera) *es un anágeno.* La demostración es idéntica a la del T. III, § 4. Luego de este teorema se deduce (Nota del § 4) que los *anágenos* relativos *forman una estructura muy fuerte.* Además a todo elemento de E corresponde un anágeno respecto a $\overline{E}$ formado de la siguiente manera: sea A el conjunto de los elementos de $\overline{E}$ que siguen a este elemento y $A_e = A\,.\,\overline{E}$; A_e es un anágeno como es fácil de verlo. Todavía indiquemos las 2 propiedades siguientes: Sea A_e un anágeno de E respecto a $\overline{E}$, A_1 el conjunto de los elementos de $\overline{E}$ que preceden a todos los de A_e y $A_i = A_1\,.\,E$, entonces es A_i un anágeno i de E con respecto a E, es decir en sentido ordinario. Recíprocamente a todo anágeno i, A_i en sentido ordinario corresponde un A_e con respecto a $\overline{E}$; en efecto, si A' es el conjunto de los elementos de $\overline{E}$ que siguen a todos de A_i es $A_e = A'\,.\,E$ un anágeno respecto a $\overline{E}$.

En particular, si E es una estructura los anágenos que acabamos de definir proporcionan un método de « prolongación » de estructuras.

II. — La composición de anágenos

8. — *Definción.* — Llamemos « composición e » de dos conjuntos A, B, de una estructura, al conjunto C_e formado por todos los elementos de A, B y los posibles elementos de la forma ab donde $a \in A$, $b \in B$. En símbolos $C_e = A \overset{e}{-} B$.

Análogamente la « composición i » de A , B es el conjunto C_i formado por los elementos de $A + B$ y los elementos de la forma $a + b$, $a \in A$, $b \in B$; $C_i = A \overset{i}{-} B$.

La definición se extiende fácilmente a un número *finito* de conjuntos. Además es fácil ver que se verifica:

$$(A+B) \overset{e}{-} C = (A \overset{e}{-} C) + (B \overset{e}{-} C) \quad ; \quad (A+B) \overset{i}{-} C = (A \overset{i}{-} C) + (B \overset{i}{-} C).$$

Condición α. — Diremos que un espacio parcialmente ordenado verifica la condición α, o que es un espacio α, si la composición e de dos componentes e de anágenos del espacio es otro componente e de anágeno.

Como veremos esta condición es equivalente a la siguiente: la composición i de anágenos i es un anágeno i.

9. — Este capítulo lo dedicamos a las demostraciones de las siguientes propiedades:

1) Si A_e, B_e, C_e son componentes e de anágenos cualesquiera es

$$(A_e \times C_e) \overset{e}{-} (B_e \times C_e) = (A_e \overset{e}{-} B_e) \times C_e$$

1 a) Si A_i, B_i, C_i son anágenos i cualesquiera es

$$(A_i \overset{i}{-} B_i) \times C_i = (A_i \times C_i) \overset{i}{-} (B_i \times C_i).$$

2) Si A_e, B_e son anágenos e cualesquiera, $D = A_e \overset{e}{-} B_e$ y D_1 un anágeno e tal que $D_1 \leq D$, es $D_1 = A_1 \overset{e}{-} B_1$ donde A_1, B_1 son anágenos y $A_1 \leqq A$, $B_1 \leqq B$. Análogamente para los anágenos i.

3) Si A_e, B_e, C_e son anágenos e cualesquiera, de $A_e \overset{e}{-} C_e = B_e \overset{e}{-} C_e$, $A_e \times C_e = B_e \times C_e$ se deduce $A_e = B_e$. Análogamente para los componentes i.

4) Si el espacio verifica la condición α) y A_e, B_e, C_e son anágenos del mismo, es $(A_e \overset{e}{-} C_e) \times (B_e \overset{e}{-} C_e) = (A_e \times B_e) \overset{e}{-} C_e$, análogamente para los componentes de i.

5) En un espacio α la composición i de anágenos i es un anágeno i.

6) Los anágenos de un espacio α forman una estructura distributiva (*) y recíprocamente.

(*) Una structura es distributiva si se verifica la relación $(a + b)\, c = a\, c + b\, c$. Vea Clivenko, o. c.

Es muy importante hacer notar que 1), 2), 3) se verifican siempre, mientras que 4), 5), 6) suponen la condición α.

Sin embargo el objeto de este capítulo no es solamente el demostrar dichas propiedades, tanto más que utilizando las propiedades conocidas de las estructuras distributivas (*) las propiedades 4, 5, 6 pueden deducirse mucho más fácilmente de lo que hacemos acá. Pero como nuestras demostraciones se basan sobre un punto de vista muy diferente, o sea, sobre el de operaciones sobre conjuntos, ellas permiten extender todos estos resultados a conjuntos mucho más generales que los anágenos, lo que constituye precisamente el objeto de este capítulo.

Teorema I. — Los componentes e de un espacio cualquiera verifican la relación

$$(A \times C) \overset{e}{-} (B \times C) = C \times (B \overset{e}{-} A).$$

Demostración. — Sean

$$M_1 = A \times C \quad M_2 = B \times C \quad D = A \overset{e}{-} B \quad \Delta = M_1 \overset{e}{-} M_2 \quad M = D \times C \qquad [1]$$

se trata entonces de demostrar que $\Delta = M$. De la definición de la composición es fácil de ver que $\Delta < M$. Vamos a mostrar que $M < \Delta$.

Como $M_1 < A \quad M_2 < B$ podemos hacer

$$A' = A - M_1 \quad ; \quad B' = B - M_2 \qquad [2]$$

y tomando en cuenta [1] será

$$M = D \times C = (A \overset{e}{-} B) \times C = [(A' + M_1) \overset{e}{-} (B' + M_2)] \times C =$$
$$= [(A' \overset{e}{-} B') \times C] + [(A' \overset{e}{-} M_2) \times C] + [(M_1 \overset{e}{-} B') \times C] +$$
$$+ [(M_1 \overset{e}{-} M_2) \times C] \qquad [3]$$

Si $n \in M$ tiene que pertenecer n a uno de los cuatro sumandos de [3]:

1) Si $n \in (A' \overset{e}{-} B') \times C$ es $n \in A' \overset{e}{-} B'$ luego o $n \in A'$ o $n \in B'$ o $n = a'.b'$, donde $a' \in A'$, $b' \in B'$. Las dos primeras posibilidades en

(*) Vea Clivenko u Hoore: *Algebra abstracta.*

virtud de [2] contradicen a $n \varepsilon C$. Si $n = a' b'$ será $a' \supset n$; como $n \varepsilon C$ será $a' \varepsilon C$, lo que contradice [2].

2) Si $n \varepsilon (A' \overset{e}{-} M_2) \times C$ es o $n \varepsilon A'$ o $n \varepsilon M_2$ o $n = a' . m_2$, donde $a' \varepsilon A'$ $m_2 \varepsilon M_2$. Como en [1] veremos que no puede ser ni $n \varepsilon A'$ ni $n = a' . m_2$, queda, pues, $n \varepsilon M_2$, y con más razón $n \varepsilon \Delta = M_1 \overset{e}{-} M_2$. *Luego en este caso* $n \varepsilon \Delta$.

3) y 4) Se verá, como en 1) y 2), que sólo es posible $n \varepsilon \Delta$; luego

$$\Delta > M \text{ l. q. d. d.}$$

Corolario. — Si A, B son anágenos $\overset{e}{-}$ de un espacio cualquiera, $D = A \overset{e}{-} B$ y D_1 un anágeno del espacio tal que $D_1 \leq D$, es $D_1 = A_1 \overset{e}{-} B_1$ donde A_1, B_1 son anágenos tales que $A_1 \leq A$ $B_1 \leq B$.

Demostración. — Como $D_1 \leq D$ se tiene

$$D_1 = D_1 \times D = D_1 \times (A \overset{e}{-} B)$$

y como D_1, A, B son anágenos,

es $$D_1 = D_1 \times (A \overset{e}{-} B) = (D_1 \times A) \overset{e}{-} (D_1 \times B) = A_1 \overset{e}{-} B_1$$

siendo $A_1 = A \times D_1$ $B_1 = B \times D_1$ anágenos por ser producto de anágenos.

De la misma manera se demuestran las propiedades enunciadas respecto a los anágenos *i*.

Teorema II. — Los componentes *e* de un espacio α verifican la relación

$$(A \overset{e}{-} C) \times (B \overset{e}{-} C) = C \overset{e}{-} (A \times B).$$

Demostración. — Sean

$$D_1 = A \overset{e}{-} C \; ; \; D_2 = B \overset{e}{-} C \; ; \; M = A \times B \; W = D_1 \times D_2 \; D = M \overset{e}{-} C \quad [1]$$

Se trata de ver que $W = D$ para lo cual basta mostrar que $W < D$.

Haciendo $$A' = A - M \; B' = B - M \quad [2]$$

tenemos

$$W = [(A' \overset{e}{-} C) \times (B' \overset{e}{-} C)] + [(A' \overset{e}{-} C) \times (M \overset{e}{-} C)] + \\ + [(M \overset{e}{-} C) \times (B' \overset{e}{-} C)] + [(M \overset{e}{-} C) \times (M \overset{e}{-} C)] \quad [3]$$

Si $n \in W$ tiene que ser n de uno de los 4 sumandos de [3]. Si n es de los tres últimos sumandos es $n \in M \overset{e}{-} C$ o sea $n \in D$. Supongamos, pues, $n \in (A' \overset{e}{-} C) \times (B' \overset{e}{-} C)$. Entonces es

o a la vez $n \in A' \quad n \in C'$

o a la vez $n \in B' \quad n \in C$

o a la vez $n = a' . c \quad n = b' . c_1$ donde $a' \in B'$, $b' \in B'$, $c \in C$, $c, \in C$.

De estas posibilidades la tercera incluye a las otras dos. Supongamos, pues, $n = a' . c = b' . c_1$. Entonces $a' \supset n$, luego $a' \in W$, puesto que W es un anágeno e (*). Por lo tanto podemos aplicarle a a' los mismos razonamientos que a n, es decir que o $a' \in D$ o $a' = b_1' c_2$ donde $b_1' \in B' \quad c_2 \in C$. La segunda posibilidad da $b_1' \supset a' \quad b_1' \supset c_2$, luego $b_1' \in A$, lo que es una contradicción (2).

Luego queda $a' \in D$, y como $n = a' . c$ es $n \in D$ l. q. d. d.

Corolario. — Si $M = A \times B$ y $M_1 \geq M$ es $M_1 = A_1 \times B_1$ donde $A_1 \geq A$ y $B_1 \geq B$ y A, B son anágenos e de un espacio α.

Demostración. — En virtud del teorema se tiene

$$M_1 = M \overset{e}{-} M_1 = (A \times B) \overset{e}{-} M_1 = (A \overset{e}{-} M_1) \times (B \overset{e}{-} M_1) = A_1 \times B_1$$

si hacemos

$$A_1 = A \overset{e}{-} M_1 \geq A \; ; B_1 = B \overset{e}{-} M_1 \geq B.$$

Si A_e, B_e son anágenos e de generadores α, β, respectivamente, como se ha visto en el capítulo anterior es $A_e \times B_e$ un componente $\overset{e}{-}$ e cuyo generador es $\alpha + \beta$. Ahora si el espacio verifica la condición α) es $A_e \overset{e}{-} B_e$ también un componente e y, como es fácil de verlo, su generador es $\alpha\beta$; eso se ve inmediatamente, tomando en cuenta que el producto de los elementos de un componente e pertenece al mismo. Por lo tanto los teoremas precedentes pueden enunciarse así:

En un espacio α los generadores de anágenos verifican

$$(\alpha + \gamma)(\beta + \gamma) = \alpha . \beta + \gamma$$

$$\alpha . \gamma + \beta . \gamma = (\alpha + \beta) . \gamma$$

si $\mu = \alpha + \beta$ y $\mu_1 \subset \mu$ es $\mu_1 = \alpha_1 + \beta_1$ donde $\alpha_1 \subset \alpha \quad \beta_1 \subset \beta$.

(*) En virtud de la condición (α).

Es fácil de ver que esta última relación indica que la composición i de decomponentes i de anágenos de un espacio α es otro componente i de anágeno. Luego repitiendo los razonamientos de los teoremas I, II demostraremos sus tesis respectivas para la composición i y anágenos i.

De manera que los anágenos, o, lo que es lo mismo, los generadores de los anágenos de un espacio α forman una estructura « muy fuerte » y además distributiva. Recíprocamente, toda estructura fuerte y distributiva para ser isomorfa con la de sus anágenos es un espacio α.

Finalmente demostraremos el siguiente importante teorema.

Teorema III. — En un espacio cualquiera

para anágenos e: de $A \times C = B \times C$ $A \overset{e}{-} C = B \overset{e}{-} C$ se deduce $A = B$
para anágenos i: de $A \times C = B \times C$ $A \overset{i}{-} C = B \overset{i}{-} C$ se deduce $A = B$

Demostración. — Suponemos que A, B, C son componentes e y $M = A \times C = B \times C$ $\Delta = A \overset{e}{-} C = B \overset{e}{-} C$. Como $A < \Delta$ todo a de A pertenece a Δ. Pero $\Delta = B \overset{e}{-} C$ luego a o pertenece a B, o a C, o es $a = b\,c$, $b \in B$, $c \in C$.

1) Si $a \in C$ es $a \in M = A \times C = B \times C$, $a \in B$.

2) Si $a = b\,.\,c$ es $c > a$, $c \in A$, $c \in M = A \times C = B \times C$, $c \in B$

y como $a = b.c$ es $a \in B$.

De manera que en todos los casos $a \in B$ o sea $A < B$. Pero los mismos razonamientos sirven para ver que $B < A$ luego $A = B$ l. q. d. d.

Basándose en este teorema vamos a mostrar que hay estructuras de anágenos que no verifican la condición α). Para eso bastará ver que estas estructuras no verifican el teorema III. Consideremos, pues, el conjunto de los símbolos

$$(a_1\ ,\ a_2\ ,\ a_3)$$

donde a_1, a_2, a_3 son enteros ordinarios tales que

$$a_3^2 \equiv 0\ (md\ a_2).$$

Diremos que (b_1, b_2, b_3) precede a $(a_1\ ,\ a_2\ ,\ a_3)$ cuando

$$a_1 \equiv 0\ (md\ b_1)\ \ ;\ \ a_1\,a_2 \equiv 0\ (md\ b_1\,b_2)\ \ \text{y}\ \ a_1\,a_3 \equiv b_1\,b_3\ (md\ b_2)$$

En vez de preceder vamos a decir divisor. Es fácil comprobar (lo dejamos a cargo del lector) que todo símbolo tiene un número finito de divisores no iguales y que todo par de símbolos admite un máximo común divisor. Luego en virtud del teorema V, Cap. I, el conjunto de los símbolos ya está completado. Sin embargo el teorema III no se cumple, así p. ej. haciendo

$$\alpha = (1, 9, 0) \quad \beta = (1, 9, 3) \ , \ \gamma = (1, 3, 0)$$

se verá fácilmente que el máximo divisor de α y γ y de β y γ es el mismo, o sea $\delta = (3, 3, 0)$, y el mínimo común múltiple de α y γ y β y γ es también el mismo:

$$\mu = (3, 1, 0);$$

sin embargo α y β no son iguales puesto que para que dos símbolos sean iguales es necesario que sea $a_1 = b_1 \ a_2 = b_2 \ a_3 \equiv b_3 \ (md \ a_2)$.

Otro ejemplo muy simple es el siguiente:

Dado un conjunto cualquiera consideremos todas las familias F de subconjuntos de este conjunto que verifican

a) Todo elemento del conjunto pertenece a algún subconjunto de F.

b) Dos subconjuntos de F no tienen elementos comunes.

Escribimos $F \subset F'$ cuando cada subconjunto de F está contenido en algún subconjunto de F'. Es fácil ver que las familias F forman una estructura « muy fuerte », y por lo tanto ya están completadas por los anágenos. Sin embargo no siempre tales estructuras son distributivas.

Así supongamos que el conjunto se compone de 3 elementos a, b, c.

Consideremos las tres familias

$$F_1 \{(a , b) \ ; (c)\} \qquad F_2 \{(a , c) \ ; (b)\} \qquad F_3 \{(a) \ ; (b , c)\}$$

entonces

$$F_1 + F_2 = \{(a , b , c)\} \text{ y } (F_1 + F_2) \, . \, F_3 = F_3 = \{a , (b , c)\}$$

mientras que

$$F_1 F_3 = \{(a) \ ; (b) \ ; (c)\} \ F_2 F_3 \{(a) \ ; (b) \ ; (c)\}$$

y

$$F_1 F_3 + F_2 F_3 = \{(a) \ ; (b) \ ; (c)\} \neq F_1 + F_2 \, . \, F_3 \, .$$

De estructuras de este tipo nos ocuparemos más detalladamente en el capítulo que sigue.

10. — Examinando la demostración dada del teorema II se verá que en ella sólo se utilizaron las siguientes propiedades de los anágenos e (i):

1) Si $a \in A_e\,(A_i)$ $a_1 \supset a$ $(a_1 \subset a)$ es $a_1 \in A_e\,(A_i)$

2) Si $a \in A_e$ $b \in A_e$ $(a, b \in A_i)$ es $a \,.\, b \in A_e$ $(a + b \in A_i)$

3) La composición e (i) de anágenos es un anágeno.

La condición 3) equivale a la siguiente

3a) Si $d = a.b$ $d_1 \supset d$ existen $a_1 \supset a$ $b_1 \supset b$ tales que $d_1 = a_1.b_1$ (Si $m = a + b$ $m_1 \subset m$ existen $a_1 \subset a$ $b_1 \subset b$ tales que $m_1 = a_1 + b_1$)

Además, de las propiedades de estructuras sólo se utilizaron las dos siguientes:

a) Si $a \supset b$ $b \supset c$ es $a \supset c$; b) Si $a.b = c$ es $a \supset c$
(Si $a \subset b$ $b \subset c$ es $a \subset c$) (Si $a + b = c$ es $a \subset c$).

Esta observación nos permite extender los resultados obtenidos de la siguiente manera:

Diremos que un conjunto parcialmente ordenado es un « *espacio base e* » cuando en él está definida una función uniforme o multiforme $D\,(a, b)$ que hace corresponder a todo par de elementos uno o infinitos elementos del conjunto y satisface a las dos siguientes condiciones:

I Si $D\,(a\,, b) = c$ es $a \supset c$ $b \supset c$

II Si $d = D\,(a, b)$ y $d_1 \supset d$ existen $a_1 \supset a$ $b_1 \supset b$ tales que $d_1 = D\,(a_1, b_1)$.

Acá $d = D\,(a, b)$ significa que d es uno de los valores que la función D hace corresponder al par a, b.

A todo espacio-base e hacemos corresponder anágenos e de esta base que son conjuntos A_e que verifican las siguientes dos condiciones:

A) Si $a \in A_e$ y $a_1 \supset a$ es $a_1 \in A_e$.

B) Si $a \in A_e$ $b \in A_e$ es $D\,(a, b) \in A_e$, donde $D\,(a\,, b)$ es cualquiera de las determinaciones de la función.

Diremos que un anágeno de la base precede a otro de la misma si lo contiene. En símbolos $A_e \supset A'_e$ si $A_e < A'_e$.

De II se deduce que la composición e de dos anágenos A_e, A'_e, o sea el conjunto formado por los elementos de A_e, A'_e y los posibles elementos de la forma $D(a, a')$ donde $a \in A_e$ $a' \in A'_e$, es un anágeno e de la base. Además el producto de dos o infinitos anágenos de la base es evidentemente un anágeno. Por lo tanto los anágenos forman una estructura muy fuerte (vea la nota del § 4), y además distributiva, puesto que las demostraciones de este capítulo son válidas para los anágenos e de la base, como lo hemos hecho observar.

De las subestructuras distributivas de la estructura de los anágenos de la base distinguimos la siguiente que llamaremos *estructura asociada a la base.* Esta está definida de la manera siguiente: Consideremos el conjunto de los anágenos de la base tales que cada uno contiene un elemento que precede a todos los demás. Luego consideramos los posibles productos y composiciones de estos anágenos y de los anágenos resultantes. La estructura así obtenida sigue siendo distributiva y es la estructura que llamamos « asociada » a la base e.

Evidentemente que toda estructura distributiva es una base e si hacemos $D(a, b) = a.b$ y los anágenos de la estructura asociada a esta base son los anágenos de la estructura misma y recíprocamente, es decir que la estructura de la base es en este caso la estructura misma. Es decir que toda estructura distributiva es una estructura asociada a una base. Pero una estructura no distributiva no puede considerarse como asociada de una base haciendo $D(a, b) = a.b$, puesto que en este caso no se verifica la condición II.

En el capítulo siguiente vamos a mostrar que en toda estructura puede definirse la función D de modo que la estructura sea una base, y además de tal manera que si la estructura es distributiva la función D coincide con el producto de la misma (principio de permanencia).

Es evidente que de la misma manera se definen las bases i y se extienden a éstos todos los resultados precedentes.

(Concluirá)

SUR UN NOUVEAU RÉACTIF GÉNÉRAL DE LA FORME ÉNOLIQUE: LE NITRATE MERCUREUX. (IV) ÉTABLISSEMENT DU MECANISME DE LA RÉACTION

PAR

M. ENRIQUE V. ZAPPI ET MLLE. ALICE MANINI

RÉSUMÉ

La capacité de réduire a mercure métallique la solution de nitrate mercureux, qui possèdent les énols et d'autres substances avec des doubles liaisons actives, peut être expliquée par l'état d'équilibre dans lequel se trouvent les sels mercureuses, exprimé par l'équation:

$$(NO_3)_2Hg_2 \leftrightarrows Hg + (NO_3)_2Hg$$

Par son action mercurisante le nitrate mercurique donne lieu a la formation de complèxes peu solubles avec les énols et substances actives, ce qui provoque le déplacement de la réaction vers la droite, et la séparation de mercure métallique pour rétablir l'équilibre.

Nous avons annoncé dans des mémoires antérieures [1-3] que le nitrate mercureux est un réactif de la forme énolique, d'un caractère bien plus général que celui du chlorure férrique, étant capable de réveler aussi l'existence de pseudo-formes et de doubles liaisions actives qui échappent a l'investigation avec ce dernier réactif.

En résumant, notre observation fondamentale était, que les substances dont les molécules possèdent les fonctions énolique — C (OH) = CH —, imino alcool — C (OH) = NH, thioimino-alcool — C (SH) = NH, isonitrile = C = NH, isocyano et isothio-

[1] ZAPPI E. V., *Anales Asoc. Quim. Argentina*, 1931, **19**; 199. *Bull. Soc. Chim. de France*, 1932, **51**; 54.

[2] ZAPPI E. V. et A. T. WILLIAMS, *Anales Asoc. Quim. Argentina*, 1932, **20**; 147. *Bull. Soc. Chim. de France*, 1932, **51**; 1258.

[3] ZAPPI E. V. et A. MANINI, *Anales Asoc. Quim. Argentina*, 1934, **22**; 21.

cyano, $O = C = H$ et $S = C = NH$, isonitro $R_2C = N \begin{cases} OH \\ O \end{cases}$, allylique $-CH_2-CH = CH_2$ ou acétylenique $-C \equiv C-$, réduisent la solution de nitrate mercureux, en produisant la précipitación de mercure métallique très finement divisé.

Dans la présente mémoire nous donnons les résultats des études réalisés en vue d'établir les causes qui originent la précipitation du mercure des sels mercureuses et tachons d'établir une interprétation du mécanisme de cette réaction des énols.

Notre première observation donnà lieu a d'autres travaux de comprobation et de interprétation, dont quelques uns ont porté leurs auteurs a des conclusions imprévues.

Dansi et Sempronj (4) ont étendu ses investigations a d'autres substances et trouvèrent des rèsultats qui s'accordent avec la spécifité de nôtre réactif.

La méthyl-éthylcetone, la méthyl-nonylcetone, la méthyl-hepténone, capables de prendre la forme énolique le réduisent immédiatement a mercure métallique.

D'autres cétones, telles que la méthyl-acétophénone et la propylphenone, originent aussi une réduction, tout en passant par des composés intermédiaires de couleur jaune qui après un chauffage très lèger produisent du mercure métallique.

Etant donnée la rapidité de sa décomposition, ces corps jaunes n'ont pu être analysés, mais les auteurs ont constaté qui ne sont pas des nitrates basiques; qu'ils contiennent de la matière organique; qui réagissent comme des composés mercureux et que par l'action de la chaleur ils se décomposent en dégageant des gas niteux.

Parmi les nitriles, Dansi et Sempronj ont trouvé que le benzonitrile ni le p-nitro-benzonitrile ni l'acétonitrile, preparé avec de l'acétamide, n'ont pas d'action sur le nitrate mercureux, tandis que l'acétonitrile preparé avec du sulphate de méthyle et cyanure de potasium, et qui contienne par celà des petites quantités de méthyl carbylamine, est réducteur.

Ils résument leurs observations en disant que le « reactif de Zappi » est d'un emploi facile et complètement général.

Sarkar et Ray (5) ont noté que les solutions des formiates alcalins réduisent la solution de nitrate mercureux, tandis que l'acide formique ou les formiates alkyliques ne le font pas. En partant de ce

(4) Dansi A. et A. Sempronj, *Gazz. Chim. Ital.*, 1933, **63**; 560.
(5) Sarkar P. B. et B. C. Ray, *Nature London*, 1936, t. 137; p. 495.

phénomène ils tirent des conséquences intéressantes sur la structure électronique de l'acide formique, études qui ont donné naissance a plusieurs travaux physico-chimiques sur la même question (6).

Fialkow (7) attribue la réduction des sels mercureuses par les sulfocyanates a la facilité qui possède l'ion sulfocyanique pour former des complèxes avec le sels mercuriques, occasionnant de cette manière la séparation de mercure métallique. Il étudia la décomposition du chlorure, bromure, iodure, acétate, sulfate, et benzoate mercureux et trouva que dans tous les cas il y a précipitation de la moltié du mercure contenu dans le sel mercureux.

Une conclusion analogue est annoncée par Abbeg et Pick (8) comme résultat de ses études sur la décomposition du nitrate mercureux par le nitrite de potasium, laquelle répond a l'équation:

$$4\,NO_2K + (NO_3)_2Hg_2 = Hg + K_2\,Hg(NO_2)_4 + 2\,KNO_3$$

Plus récemment Tananaeff et Ostroshinskaja (9) suivèrent quantitativement la réaction antérieure sur le nitrate, sulfate et acetate mercureux et démontrèrent qu'elle peut être représentée toujours par l'égalité:

$$2\,Hg^{-} = Hg + Hg^{--}$$

Cette disproportion a été dejà signalé, il y a beaucoup de temps par M. Lang (10) lequel après avoir ajouté de la pyridine a une solution de nitrate mercureux nota que simultanément avec une séparation de mercure métallique le liquide perdait ses réactions mercureuses pour ne presenter plus que celles mercuriques.

Selon Abel (11) le mercure, dans les solutions mercureuses, se trouve en équilibre parmi ses divers degrés d'oxydation, ce qui

(6) Ray S. K., *Journ. Indian Chem. Soc.*, 1936, t. 13; p. 484. - Seshadri T. S., *Current Science*, 1936, t. 4; p. 650 et 812. - Wheelter T. S., Idem, ídem, p. 650; 1936, t. 5; p. 17. - Small P. A. et H. Wolfenden, *Journ. Chem. Soc. London*, 1936, p. 1811. - Madhusudanan P. K., *Journ. Indian Chem. Soc.*, 1937, t. 14; p. 172.

(7) Fialkow J., *Communication privée et après en Zeitschr. anorg. allgem., Chemie*, t. 205; p. 235.

(8) Abegg R. et H. Pick, *Zeitschr. anorg. allgem. Chem.*, 1906, t. 51; p. 20.

(9) Tananaeff N. A. et G. I. Ostroshinskaja, *Ukrain. Chem. Journ.*, 1930, t. 5; p. 67. *Chem Zentr.*, 1930, t. 2; 1581.

(10) Lang, *Ber. D. Ch. G.*, 1888, t. 21; p. 1578.

(11) Abel E., *Zeitschr. anorg. allgem. Chem.*, 1901, t. 26; p. 361.

explique la tendence des composés mercureux a se dédoubler en mercure et sel mercurique, dès que les conditions sont favorables.

Dans le traité d'Abegg ([12]) cet équilibre est representé ioniquement par l'équation:

$$(a) \qquad Hg_2^{--} \leftrightarrows Hg + Hg^{--}$$

en signalant que la réaction peut se déplacer vers la droite lorsque l'ion Hg^{--} est introduit dans un complèxe suffisamment insoluble, ce qui détermine la précipitation de mercure métallique.

Par analogie avec les faits signalés, nous pensons que la solution de nitrate mercureux est dissociée selon:

$$(b) \qquad (NO_3)_2Hg_2 \leftrightarrows Hg + (NO_3)_2Hg$$

et que la réaction des énols et d'autres substances actives provient de sa combination avec le nitrate mercurique, formant un complèxe, ce qui dérange l'équilibre et donne lieu à une separation de mercure finement divisé.

Dans cette mémoire nous presentons les données expérimentales qui semblent confirmer nôtre hypothèse.

Parte expérimentale

Pour établir la posibilité de nôtre interprétation de la réaction des énols avec le nitrate mercureux nous avons observé les variations qui subit la concentration de l'ion mercureux après sa réaction sur des quantités molaires de substances actives, récueillant et pésant simultanément le mercure qui se dépose dans chaque opération.

Les complèxes formés par l'alcool allylique et la pyridine, en réagissant sur le nitrate mercureux ont été isolés et comparés avec ceux qui se forment avec le nitrate mercurique.

Effets de l'adition de 1 *mol. d'énol ou de substance active à une solution de nitrate mercureux.* — Cettes réactions furent établies en versant 0,01 mol. d'acétylacétate d'ethyle, a'alcool allylique ou de pyridine, dissous dans 5 cc. d'alcool, dans 50 cc. d'une solution de

([12]) Abegg R. et F. Auerbach, *Handbuch der anorganischen Chemie.* Leipzig, 1905, t. 2; p. 599.

nitrate mercureux, preparée selon (1), et dont la concentration initiale correspondait a 14,8 g. de mercure dans 100 cc.

Quelques minutes après, lorsque le liquide est bien limpide, on le filtre en récueillant le mercure precipité sur un filtre double, lavant avec de l'acide acétique (1 %) jusqu'à disparition de réaction mercureuse, puis avec de l'alcool et de l'éther.

On séche sur de la potasse caustique dans un exsiccateur qui contient un vase avec quelques globules de mercure et on pèse 24 heure après.

Sur une partie aliquote du liquide filtré on détermine la concentration residuelle de l'ion mercureux, en précipitant avec un excés de chlorure de sodium (13) et exprimant le résultat comme du mercure métallique.

Les tableaux I, II et III présentent les données dans la forme suivante:

La première colonne indique la concentration primitive de la solution mercureuse expresée en grammes de mercure; la deuxième, donne la concentration après avoir adjouté a la solution 0,01 mol. de substance active. La troisième porte la différence trouvée entre les deux chiffres antérieures, et la quatrième colonne est le poids du mercure métallique recueillé dans chaque opération.

TABLEAU I. — *Action de* 0,01 *mol. d'ester acetylacétique* (*gr.* 1,3) *sur* 50 *cc. d'une solution de nitrate mercureux*

Concentration en Hg			Poids du Hg précipité
Initiale	Finale	Différence	
7,410	5,308	2,102	1,099
7,410	5,405	2,005	0,996
7,410	5,357	2,053	1,040
7,410	5,340	2,070	0,965
7,410	5,315	2,095	1,168
7,410	5,310	2,100	1,163
7,410	5,489	1,921	0,914
	Moyenne	2,049	1,049

(13) TREADWELL F. P., *Trattato di Chimica Analitica*, 1ère. ed. italienne, Vallardi, Milano, t. 2; p. 127.

TABLEAU II. — *Action de* 0,01 *mol. d'alcool allylique* (*gr.* 0,58) *sur* 50 *cc. d'une solution de nitrate mercureux*

Concentration en Hg			Poids du Hg précipité
Initiale	Finale	Différence	
7,410	5,316	2,094	1,038
7,410	5,349	2,061	1,063
7,410	5,406	2,004	1,009
	Moyenne	2,053	1,036

TABLEAU III. — *Action de* 0,01 *mol. de pyridine* (*gr.* 0,79) *sur* 50 *cc. d'une solution de nitrate mercureux*

Concentration en Hg			Poids du Hg précipité
Initiale	Finale	Différence	
7,410	5,412	1,998	0,990
7,410	5,392	2,018	0,994
7,410	5,478	1,932	0,956
	Moyenne	1,982	0,980

Action comparée des nitrates mercureux et mercurique sur la même substance active. — La précipitation de mercure observée quand on laisse agir les substances a forme énolique ou active sur les solutions de nitrate mercureux, est souvent accompagnée par la formation d'un complèxe mercuriel.

Nous avons taché d'isoler ces composés mais, malheureusement, dans beaucoup de cas il a été impossible de les purifier étant donnée leur insolubilité ou parce qu'ils continuaient a déposer du mercure après leur cristallisation.

Ce n'est que l'alcool allylique ou la pyridine qui se prètent bien a l'obtention de composés mercuriels purs, et nous les avons utilisés pour baser nos conclusions.

Action du nitrate mercureux sur l'alcool allylique. — Sur 50 cc. de la solution de nitrate mercureux nous avons versé 10 cc. d'alcool allylique dissous dans 30 cc. d'alcool ordinaire. On observe la sé

paration instantanée de mercure métallique, et on filtre maintes fois jusqu'a obtention d'un liquide limpide dans lequel commence a ce former un precipité.

Lavé a l'alcool et seché a l'air il forme des écailles blanches cristallines.

Analyse. — Dosage du mercure comme HgS.

A peu près 0,2 g. de substance sont traités par 20 cc. d'acide chlorhydrique concentré, 0,5 gr. de chlorate de potassium et évaporés lentement a siccité. On dilue avec de l'acide chlorhydrique dilué 1/10 et précipite avec de l'hydrogène sulfuré.

Le precipité est filtré, lavé; seché a 100-105° et pesé.

Substance, g. 0,2322 ; HgS, g. 0,1695 ; Trouvé Hg % 62,925
Substance, g. 0,2681 ; HgS, g. 0,1948 ; Trouvé Hg % 62,635
Substance, g. 0,2185 ; HgS, g. 0,1597 ; Trouvé Hg % 63,005
Substance, g. 0,2408 ; HgS, g. 0,1757 ; Trouvé Hg % 62,899

Moyenne ; Trouvé Hg % 62,866

Le composé possède un aspect cristallin; sa solution dans l'acide sulfurique dilué n'absorbe pas du brome et donne un precipité blanc avec de l'acide chlorhydrique.

Il est soluble dans l'eau bouillante, d'ou récristallise par réffroidissement.

Les cristaux sechés sur acide sulfurique et a l'obscurité ont donné a l'analyse.

Analyse. — Dosage du mercure comme HgS.

Substance, g. 0,2162 ; HgS, g. 0,1718 ; Trouvé Hg % 68,484
Substance, g. 0,2211 ; HgS, g. 0,1752 ; Trouvé Hg % 68,308

Moyenne ; Trouvé Hg % 68,396

Action du nitrate mercurique sur l'alcool allylique. — Dans 25 cc. d'une solution de nitrate mercurique d'une concentration égale a celle du nitrate mercureux employée dans ce travail, on verse 5 cc. d'alcool allylique dissous dans cc. 15 d'alcool éthylique.

Il ne se forme pas de mercure dans cette réaction et le composé mercuriel cristalise tout directement. Après deux heures on filtre, lave et sèche.

Analyse. — Dosage du mercure comme HgS.

Substance, g. 0,2124 ; HgS, g. 0,1564 ; Trouvé Hg % 63,47
Substance, g. 0,1817 ; HgS, g. 0,1323 ; Trouvé Hg % 62,76

Moyenne ; Trouvé Hg % 63,12

Action du nitrate mercureux sur la pyridine. — Dans cc. 10 de la solution de nitrate mercureux on verse cc. 5 de pyridine dissoute dans 10 cc. d'alcool. Après una heure on filtre pour séparer le mercure précipité; le liquide clair est additionné de cc. 10 d'alcool est laissé cristalliser pendant 24 heures.

Le composé est lavé a l'alcool et seché sur plaque.

Analyse. — Dosage de mercure comme HgS.

Substance, 0,2196 g. ; HgS, g. 0,1027 ; Trouvé Hg % 40,35
Substance, 0,2217 g. ; HgS, g. 0,1030 ; Trouvé Hg % 40,04

Récristallisé dans l'eau chaude, lavé a l'alcool et seché sur l'acide sulfurique il constitue des cristaux blancs. P. F. 246-248°.

Analyse. — Dosage du mercure comme HgS, selon la méthode antérieure.

Substance, g. 0,2136 ; HgS, g. 0,1020 ; Trouvé Hg % 41,16
Calculé pour 2 $C_5H_5N.H\ (NO_3)_2$ Hg % 41,56

Action du nitrate mercurique sur la pyridine. — On verse cc. 5 de pyridine dissoute dans cc. 10 d'alcool, dans cc. 25 d'une solution de nitrate mercurique a égale concentration que celle mercureuse employée. Il se forme inmédiatement un précipité blanc cristallisé, sans séparation de mercure.

Après demie-heure on filtre, lave a l'alcool et sèche a l'air. Cristaux blancs solubles dans l'eau chaude.

Analyse. — Dosage du mercure comme HgS.

Substance, g. 0,1443 ; HgS, g. 0,0635 ; Trouvé Hg % 37,92
Calculé pour 2 $C_5H_5N.Hg\ (NO_3)\,2H_2O$ Hg % 38,68

Le composé récristallisé dans l'eau, et seché sur l'acide sulfurique, forme des cristaux blancs. P. F. 246-248°.

Analyse. — Dosage du mercure comme HgS.

Substance, g. 0,2157 ; HgS, g. 0,1030 ; Trouvé Hg % 41,15
Calculé pour 2 $C_5H_5N.Hg(NO_3)_2$ Hg % 41,56

Discussion

L'inéstabilité caractéristique des sels mercureuses peut être expliquée en considérant leur état de dissociation expresé par les équations (*a*) ou (*b*).

Maintes, causes peuvent rompre l'état d'équilibre et déplacer la reaction vers la droite, telles l'action de la lumière, d'une chaleur légère et jusque la simple action d'un dissolvent.

François indiqua la décomposition subie par l'iodure mercureux (14) lors de sa dissolution dans l'alcool, le phenol ou l'aniline, avec séparation de mercure.

Le chlorure mercureux est décomposé par ébullition avec de l'eau ou alcool (15) ainsi que le formiate ou l'acétate mercureux das les mêmes conditions (16).

Les solutions de nitrate mercureux chauffées a l'ébullition dégagent du mercure qui se volatilise et peut être condensé dans la vapeur distillée.

Cette curieuse propriété qui semble avoir être indiquée par Proust dès 1816 et qui ne figure pas dans les traités modernes, a été demontré de nouveau par Hada (17) lequel soutient qu'une décomposition analogue se produit même a froid, quand l'on dissout le nitrate mercureux pur dans l'eau.

Les solutions concentrées d'iodure de potassium, des chlorure alcalins et d'acide chlorhydrique a l'ébullition produissent aussi une séparation partiale du mercure des sels mercureuses (18).

D'une manière semblable agissent les solutions des cyanures ou d'acide cyanhydrique (19).

(14) François, *Compt. rend. Acad. Sciences*, 1895, t. 121; p. 253.

(15) Schmidt E., *Lehrbuch der pharmazeut Chemie*, 1919; p. 1186.

(16) Gmelin-Kraut, *Handbuch der anorganischen Chemie*, 1912, t. 5; p. 826.

(17) Hada, *Journ. Chem. Soc. London*, 1896, t. 69; p. 1667.

(18) Wentzki, *Zeitschr. angew. Chemie*, 1905, t. 18; p. 696. - Richards T. W. et E. H. Archibald, *Zeitschr. phys. Chem.*, 1902, t. 40; p. 385. - Fialkow J. et N. Tschownik, *Zeitschr. anorg. allg. Chemie.*, 1934, t. 219; p. 382.

(19) Jahn Fr., *Lieb. Ann.* 1837, t. 21; p. 149. - Wollschlaeger E., *Chem. Zentr.*, 1912, t. 2; p. 741, 1687. - Gmelin-Kraut, *Handbuch d. anorganischen Chemie*, 1912, t. 5; p. 347, 439, 641. - Zappi E. V. et A. Manini, *Anal. Asoc. Chim. Argentina*, 1934, t. 22; p. 21. - Clark R., *Journ. Chem. Soc. London*, 1936; p. 1050.

Les sulfocyanates (7 et 20), nitrites (8, 9 et 21), sulfites ([22]), ammoniaque ([23]); les amines et aminoacides (10, 14 et 24); les alcaloïdes ([25]) aussi provoquent le dédoublement des sels mercureuses dans mercure et sels mercuriques, et dans tous ces cas avec formation de complèxes mercuriels.

Les sels mercuriques jouissent extensivement, de la propriété de remplacer des hydrogènes dans les composés aliphatiques ou aromatiques par du mercure, ou de s'additionner sur les doubles ou triples liaisons, des sels complèxes; propriétés découvertes et étudiées par O. Dimroth et K. A. Hofmann et bien d'autres chimistes ([26]).

L'introduction directe du mercure dans les substances organiques possède un caractère si general qu'il a été designé par le terme « mercuration » analoguement a ceux sulfonation, nitration ou halogénation.

Dès que les solutions de nitrate mercureux contiennent du nitrate mercurique, c'est possible sa fixation sur les doubles liaisons énoliques ou actives pour donner un complèxe peu soluble.

En conséquence l'equilibre initial:

$$(NO_3)_2\,Hg \leftrightarrows Hg + (NO_3)_2Hg$$

serà troublé et pour le rétablir une certaine quantité de mercure devra se séparer.

Les conséquences d'une telle hypothèse seraient les suivantes:

1ère. — Pour chaque atome gramme de mercure qui se trouve sépare, 2 at. gr. de sel mercureux doivent disparaitre de la solution.

([20]) Pollacci E., *Chem. Zentr.*, 1904, t. 1; p. 1070. Idem t. 2; p. 478. Idem 1908, t. 1; 1576. - Grossmann H., *Zeitschr. Electrochem.*, 1903, t. 9; p. 736. *Zeitschr. Anorg. Chem.*, 1905, t. 43; p. 356.

([21]) Lang R., *Journ. pratc. Chem.*, 1862, t. 68; p. 295. - Gmelin-Kraut's, *Handbuch*, 1912, t. 5; p. 637.

([22]) Gmelin-Kraut's, *Handbuch*, 1912, t. 5; p. 638.

([23]) Kane R., *Lieb. Ann.*, 1836, t. 18; p. 298. - Voyez aussi la blibliographie citée dans Gleditsch E. et Th. F. Egidius, *Zeitschr. anorg. allg. Chem.*, 1936, t. 226; p. 265.

([24]) Grossmann H., *Ber. d. Chem. G.*, 1904, t. 371; p. 1253. - Houben, *Die Methoden der organischen Chemie*, Leipzig, 1924, t. 4; p. 562.

([25]) Zwikker J., *Chem. Zentr.*, 1934, t. 1; 1360.

([26]) Voyez: F. C. Whitmore, *Organic Compounds of Mercury*, New York, 1921. - E. Krause et A. von Grosse, *Die Chemie der metall-organischen Verbindungen*, Berlín 1937.

2ème. — Il doit se former un complèxe mercuriel avec l'ion mercurique présent.

3ème. — Si la formation du complèxe est due a l'ion mercurique présent dans la solution mercureuse, on devra obténir le même complèxe mercuriel tout en employant indifféremment des solutions mercureuses ou mercuriques.

L'observation et la comparation des chiffres presentées dans les tableaux I, II et III, démontre que le poids du mercure mercureux, disparu de la solution et celui du mercure métallique récouvré sont dans tous cas dans une rélation très approchée, comme 2 à 1.

En considérant que l'atome gramme de Hg = 200,6, nous pouvons bien dire que l'addition de 2 mols. d'une substance active a une solution mercureuse produit la diminution de 2 at. gr. de Hg mercureux, dont 1 at. gr. de Hg est récuperé a l'etat métallique et l'autre reste en solution comme ion ou combinaison mercurique.

Ainsi croyons nous démontrée l'éxactitude de la première conséquence.

La deuxième est évidente, parce que dans la plupart des réactions citées dans la littérature chimique ou dans celles effectuées par nous, il y a formation de complèxes mercuriels peu solubles et difficiles a purifier.

Seulement l'alcool allylique et la pyridine déposent des cristaux blancs de composés qui peuvent être analysés.

Finalèment. nous avons demontré que les mêmes complèxes ont été formés lorsque l'alcool allylique ou la pyridine agissent tant sur le nitrate mercureux que sur le mercurique.

En effet le composé de l'alcool allylique formé avec du nitrate mercureux, contient 62,9 et 68,42 % de mercure avant et après sa récristallisation.

Celui preparé du nitrate mercurique contient 63,1 et 68,6 % de Hg dans les mêmes circunstances.

Les composés de la pyridine avec les nitrates mercureux ou mercuriques donnent 41,16 et 41,15 % de mercure respectivement et ont le même point de fusion.

Cette quantité de mercure correspond a une substance de formule $2\,C_5H_5N.Hg\,(NO_3)_2$.

Dans le Beilstein (27) figure une combinaison isolé par Pesci: $2\,C_5H_5N.Hg\,(NO_3)_2.2\,H_2O$, dont le contenu en Hg = 38,68 %,

(27) *Beilstein's Handbuch der organischen Chemie*, 3 Auf. 1899, t. 4; p. 107.

s'approche a celle du premier produit que nous avons isolé dans la réaction avec le nitrate mercurique.

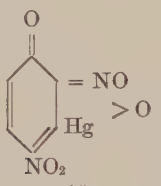
Les composés a 41,16 et 41,15 % de Hg seraient les produits de la deshydratation de ce dernier.

Ils semblent être idéntiques et confirmeraient notre hypothèse qui les atribue une origine commune a partir du nitrate mercurique présent dans les deux réactifs.

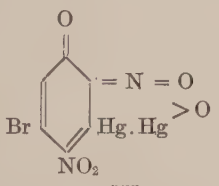
Un'autre façon d'éxpliquer les causes de la réaction est celle proposée par Mm. Dansi et Sempronj ([4]) consistant en admettre la formation intermédiaire d'un composé mercureux instable qui rapidement se dédoublerait dans mercure et composé mercurique.

En réalité ces auteurs fondent leur opinion sur la manière dont le nitrate mercureux réagit sur le picrate de potassium et sur le bromo-5-dinitro-2-4-phénate de potassium.

Dans le premier cas le réactif agit tout simplement en mercurisant la molécule et il se produit une substance jaune qui a été identifiée avec l'anhydride (I) dejà preparé par Hantzsch ([28]) lors de l'action de l'acide picrique sur l'oxyde mercure en milieu aqueux.



(I)



(II)

Dans l'autre réaction etudiée, ils obtinrent un composé qui donne les réactions des sels mercureuses et qui est réduit inmmediatement a mercure métallique par l'acétylacétate d'éthyle.

Par analogie avec les cas precédent ils assignèrent a ce composé la structure (II).

Dans les réactions effectuées avec d'autres nitrophénates ils constatèrent la formation de substances impures, en chemin de se réduire, et donnant aussi les réactions des composés mercureux, ce qui constitue pour Mm. Dansi et Sempronj une confirmation de leur hypothèse.

Sans avancer une opinion sur cette façon d'expliquer la réaction des enols sur le nitrate mercureux, nous dirons que dans toute la bibliographie consultée il n'est pas fait mention de complèxes mercu-

([28]) Hantzsch, *Ber. d. chem. G.*, 1907, t. 40; p. 330.

reux, et qui pendant le cours de nos travaux ils n'ont pas été observés du tout.

Cependant, la difficulté généralèment eprouvée dans la purification des composés mercuriels obténus au cours des réactions essayées, pourrait être bien un indice de la présence de complèxes mercureux instables et en voie de se décomposer.

Nous tacherons d'éclairer cette question dans une prochaine communication.

Facultad de Quimica y Farmacia
La Plata (Argentina)

UN LEPIDÓPTERO NUEVO QUE PERJUDICA EL NÍSPERO EN LA ARGENTINA

(Familia **Gelechiidae**)

POR

AUGUST BUSCK

BUREAU OF ENTOMOLOGY AND PLANT QUARANTINE,
UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE

La siguiente descripción de una nueva especie de lepidóptero que perjudica la fruta del níspero en la República Argentina, me fué solicitada por el entomólogo Everard E. Blanchard de la División de Zoología Agrícola, del Ministerio de Agricultura de Buenos Aires.

Proclesis eriobotryae, nueva especie

Cara y cabeza de color amarillo claro, lisas. Palpo labial muy largo y delgado; el segundo segmento llega al vértice, liso, apenas engrosado con escamas, amarillo claro; segmento apical largo, pero más corto que el segundo, delgado, amarillo claro, escasamente salpicado con moreno en el lado externo, ápice agudo. Palpo maxilar corto, pero distinto, amarillo claro. Trompa larga, formando espiral con escamas amarillas en la base. Antena ¾, moreno rojizo claro; segmento basal sin peine. Tórax amarillo claro. Ala anterior amarillo claro, con las partes siguientes moreno rojizo oscuro: borde costal desde la base hasta el ápice, ápice, borde terminal y cilias; una primera mancha discal grande en el medio del ala, a veces confluyente con la raya costal; y una segunda mancha discal más pequeña en la extremidad de la célula, débilmente unida al borde dorsal moreno apagado por medio de una raya morena angosta. Todos estos dibujos morenos se borran fácilmente y se encuentran débiles en los adultos después del vuelo en los que el color amarillo del fondo predomina. Ala posterior ocráceo-blanquecina. Abdomen y patas claros ocráceos.

Nervulación típica del género (Fig. 3): ala anterior con todas las nervaduras; 2, 3, 4 y 5 casi equidistantes; 6 aproximada a la 7; 7 y 8 pecioladas a la costa; 9 nace de la base del pecíolo. Ala posterior con 7 nervaduras; 5 ausente; 3 y 4 pecioladas; 6 y 7 pecioladas.

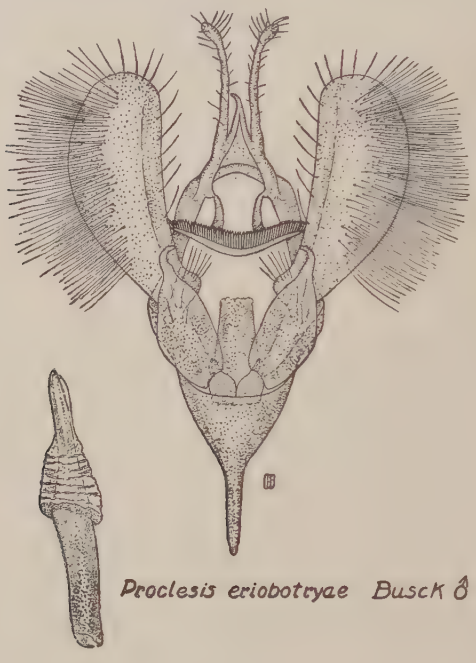


Fig. 1

Genitalia del macho típico del género (Fig. 1). Uncus débil, alargado, cónico, agudo. Socii muy alargados, filamentos delgados con ápices engrosados. Gnathos muy grande y prominente, con numerosos dientes en forma de rastrillo o peine transverso. Harpe dividido, parte superior más grande, espatulada, peludo y con los bordes engrosados; parte inferior fuertemente esclerotizada, terminando en una espina fuerte encurvada. Vinculum ancho, con borde engrosado y con apéndice largo anterior. Edego (*aedeagus*) casi recto, un poco ensanchado en el medio y con punta obtusa.

Genitalia de la hembra con el ostio (*ostium*) acopado y el extremo posterior del ductus bursae fuertemente esclerotizado; ductus largo; bursa ovalada, con signum angosto, fino y microespinoso, que casi alcanza el largo de la bursa.

Cada segmento abdominal con numerosas espinas antero-dorsales. Envergadura álar, 16-20 mm.

Tipo: U. S. National Museum, Nº 53116.

Localidad típica: Tucumán, Argentina.

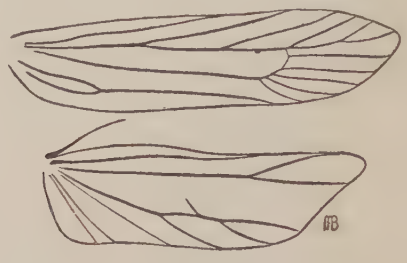
Planta huésped: *Eriobotrya japonica*, LINDL.

FIG. 2

Descripta de una serie de numerosos adultos criados por el Ing. Enrique F. Schultz de la fruta de nísperos en la Estación Experimental Agrícola de Tucumán, quien observa « que aunque en años anteriores esta plaga pasó inadvertida, había sido bastante abun-

dante durante la última estación (1938)». Las larvas se alimentan dentro de la fruta.

La especie presenta mucha similitud de tamaño y coloración con el tipo del género *Proclesis xanthoselene,* Walsingham, (Biologia Centrali Americana, vol. 4, p. 83, pl. 3, fig. 4, 1911), pero se separa fácilmente por los detalles de los dibujos y por la genitalia de ambos sexos. Las alas anteriores no presentan las escamas azul metálicascas de la especie de Walsingham y el ápice y borde terminal del ala son obscuros, contrastando con el ápice amarillo brillante del ápice alar de *P. xanthoselene.*



Proclesis eriobotryae Busck ♂

Fig. 3

La *P. xanthoselene* se alimenta de *Cassia grandis* en Panamá.

Meyrick (Genera Insectorum, Fasc. 184, 1925) colocó el género *Proclesis* como sinonimia de *Deoclona,* Busck, tipo *D. yuccasella* Busck (Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 25, p. 837, pl. 30, figs. 24 y 24 bis, 1903), cuyas larvas se alimentan dentro de las cápsulas de semillas de la Yuca en la parte sudoeste de los Estados Unidos; pero aunque los dos géneros se hallan sin duda estrechamente vinculados, es preferible mantenerlos separados por las diferencias, tanto en los caracteres pterogósticos como de genitalia. La nervadura 9 del ala anterior de *Deoclona* se halla libre y no sale del peciolo de la 7 y 8, y el segmento apical del palpo labial es mucho más corto que en el género *Proclesis.*

El autor desea expresar aquí su sincero agradecimiento al entomólogo Everard E. Blanchard por haberle confiado material tan interesante y por la traducción al castellano de la descripción.

También agradece a la Sra. Foley Benson del Bureau of Entomology and Plant Quarantine, United States Department of Agri-

culture, por los excelentes dibujos de la nervulación alar y de la genitalia.

Summary

The author describes a new species of lepidopteron, *Proclesis eriobotryae,* n. sp., from Argentina, that damages the fruit of loquats (*Eriobotrya japonica,* Lindl.) in the province of Tucumán, where it was first noticed in 1938. The new species resembles *Proclesis xanthoselene,* Walsingham in size and colouring, but may be easily separated by the genitalia and details of the wing pattern. Meyrick sank *Proclesis* under *Deoclona,* Busck in 1925, but the author feels justified in retaining *Proclesis* on differences in genitalia and pterogostic characters.

SOBRE LAS INVASIONES DE AIRE POLAR

POR

EMILIO L. DIAZ

SUMARY

The autor is trying to investigate the caues producing the polar air sweeping on Argentina, and its mechanisme.

The results found are: it seems to be a augmentation of velocity of the air mass rising on tropical zones, then travelling in the inner of the stratosphere, doing, during its pass by the levels aloft the oceanic anticyclons of midle latitudes, a extension of the warmer air, southward. When the polar air masses increases its energy by the arrive of the travelling upper air; it wold originate the « cyclons train », and following that « train », the polar air will sweep the Argentine territory.

The factor cóntrolling that circulation seems to be the solar radiation.

The lag of making phenomena, is about 20 days; with a first solar radiation maximum 12 days before the « Sweeping », followed by the stratospheric wind maximum 1 day after.

The hipotesis explained conects the results got by the dinstics observers.

El presente trabajo fué emprendido con el objeto de tratar de investigar la génesis y mecanismo, que produce la invasión de las masas de aire polar sobre nuestro país; el procedimiento seguido consistió en determinar las fechas de iniciación del fenómeno considerado (« escobazo » de aire polar) y establecer a partir de ese momento, hacia atrás y hacia adelante, la evolución de las variables meteorológicas.

Se determinaron todas las fechas de comienzo de invasión de aire polar a la Patagonia, desde el 1º de Enero de 1936, al 30 de Junio de 1937; ocasionalmente se fijaron las fechas análogas, para Junio, Julio y Agosto de 1935; Agosto, Septiembre y Octubre de 1937; y Julio, Agosto y Septiembre de 1938; con el objeto de analizar los datos de los sondajes estratosféricos realizados en Omaha (EE. UU.), a fin de ligar la invasión del aire polar con la circulación de altas capas de la Atmósfera.

Los factores empleados en este trabajo fueron:

Radiación solar.
Temperatura en Panamá. (Lat. 12° N.).
Viento a 6.000 mts. de altura en Omaha (EE. UU.), dirección media NNW. (Lat. 41° N.).
Viento a 12.000 mts. de altura en Omaha (EE. UU.), dirección media WNW.
Viento a 22.000 mts. de altura en Omaha (EE. UU.), dirección media E.
Presión atmosférica en Villa Mercedes (Argentina) (Lat. 34° S.).
Presión atmosférica en Río Gallegos (Argentina) (Lat. 52° S.).
Presión atmosférica en Orcadas (Argentina) (Lat. 61° S.).
Viento a 3.000 mts. de altura en F. Norhona (Brasil) (Lat. 4° S).
Viento a 6.000 mts. de altura en C. Redentor (Argentina) (Lat. 33° S.).
Viento a 5.000 mts. de altura en C. Rivadavia (Argentina) (Lat. 46° S.).

Para estas variables se anotaron, día por día, todos los valores de las mismas que precedían a cada invasión de aire polar, escribiéndolos horizontalmente hasta 48 días antes (70 días antes para F. Noronha), promediando luego por columnas los valores que correspondían a: 1 día antes, 2 días antes,..... 23 días antes,..... 48 días antes.

PRESIÓN EN VILLA MERCEDES

Fecha	Días antes'			
« esc. polar »	0	1	2	..... etc.
My 5/37	60	64	65	..... etc.
My 9	57	61	57	..... etc.
My 12	62	65	64	..... etc.
.	.	.	.	.....
.	.	.	.	.....
.	.	.	.	.....
.	.	.	.	.....
Etc.	etc.	etc.	etc.	..... etc.
Promedio	..... etc.			

En total se han analizado más de 102 « escobazos » polares.

Con los valores así obtenidos, se calcularon otros deducidos de promediar 3 días consecutivos:

$$y' = \frac{y_n + y_{n+1} + y_{n+2}}{3} \qquad [1]$$

Y a su vez para el análisis de las ondas de períodos largos, se promediaron 5 valores consecutivos de y' :

$$y'' = \frac{y'_n + y'_{n+1} + y'_{n+2} + y'_{n+3} + y'_{n+4}}{5}$$

Lo que equivale a hacer:

$$y'' = \frac{y_n + 2\,y_{n+1} + 3\,y_{n+2} + 3\,y_{n+3} + 3\,y_{n+4} + 2\,y_{n+5} + y_{n+6}}{15} \qquad [2]$$

Y además se consideraron los valores individualmente, con el fin de eliminar las ocasiones, en que el proceso de suavización falseara los hechos.

El análisis efectuado mostró que en líneas generales el origen de cada invasión de aire polar al territorio de nuestro país, hay que buscarlo en los fenómenos solares que ocurren a partir de unos 20 días antes del mencionado « escobazo polar ».

Mostró asimismo el análisis, como van conectados entre sí los resultados obtenidos por diversos observadores y por nosotros, entre la radiación solar; la presión y la temperatura de diversas zonas de la tierra; así como la ligazón que nosotros determinamos entre dicha radiación y el viento en la base de la estratosfera, en trabajos anteriores, aparecidos en estos mismos *Anales*.

Analicemos ahora la onda obtenida eliminando la de 3 días), (promedios de los valores correspondientes a 3 días consecutivos) disponiendo las curvas en la forma que muestra la figura 1 y 1 bis, radiación solar, temperatura en Panamá, viento a 12.000 y 22.000 mts. en Omaha (como representación de la circulación estratosférica), presión en Villa Mercedes, presión en Río Gallegos, y presión en Orcadas; podemos notar que la aparente desordenada evolución de los mismos desaparece cuando empiezo a manifestarse las oscilaciones del valor de la radiación solar que determinarán el « escobazo polar ».

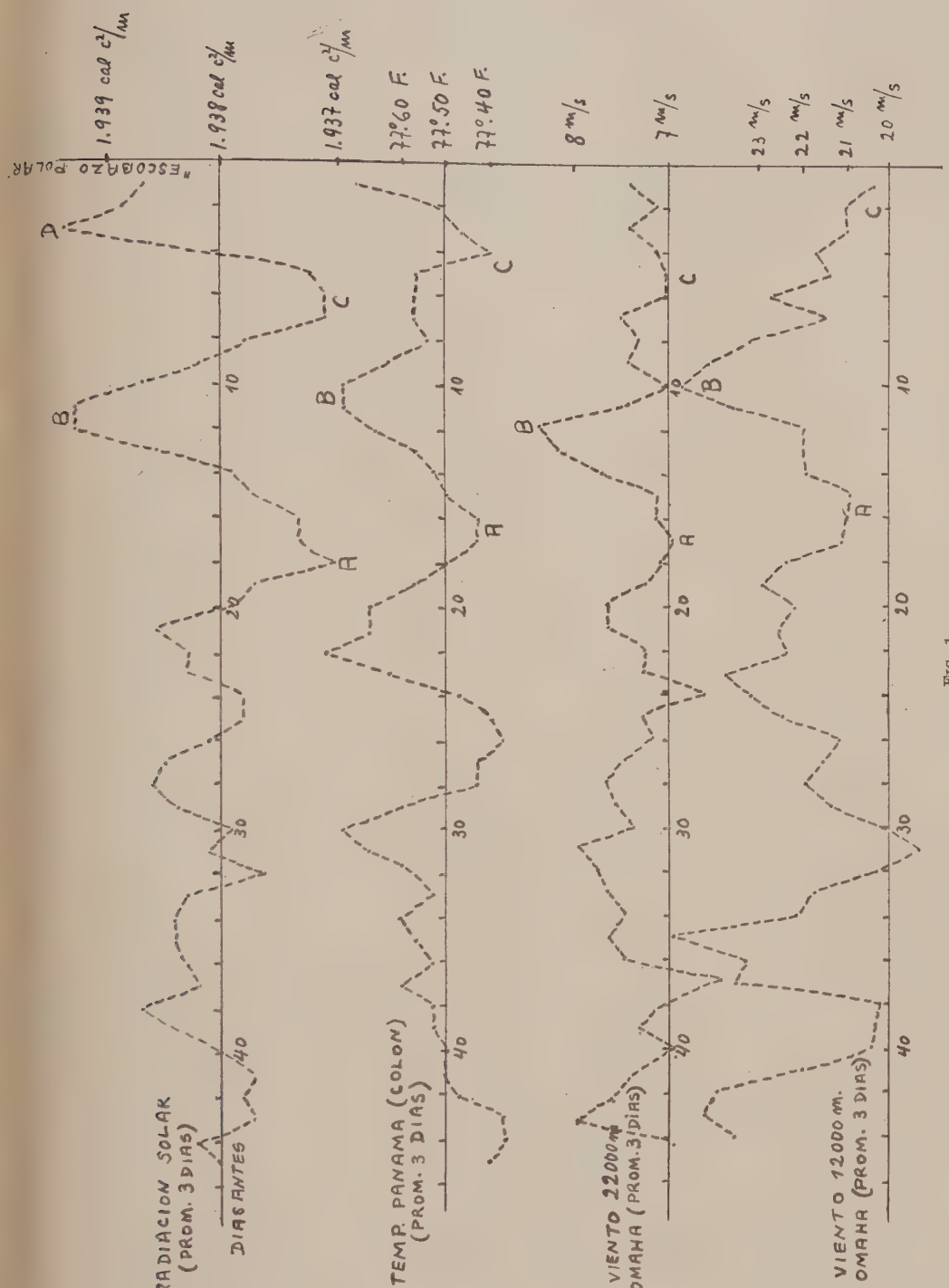

ESCOBARZO POLAR
1.939 cal c²/mm
1.938 cal c²/mm
1.937 cal c²/mm
77°60 F.
77°50 F.
77°40 F.
8 m/s
7 m/s
23 m/s
22 m/s
21 m/s
20 m/s
A
B
C
10
20
30
40
RADIACION SOLAR (PROM. 3 DIAS)
DIAS ANTES
TEMP. PANAMA (COLON) (PROM. 3 DIAS)
VIENTO 22000 m. OMAHA (PROM. 3 DIAS)
VIENTO 12000 m. OMAHA (PROM. 3 DIAS)

FIG. 1

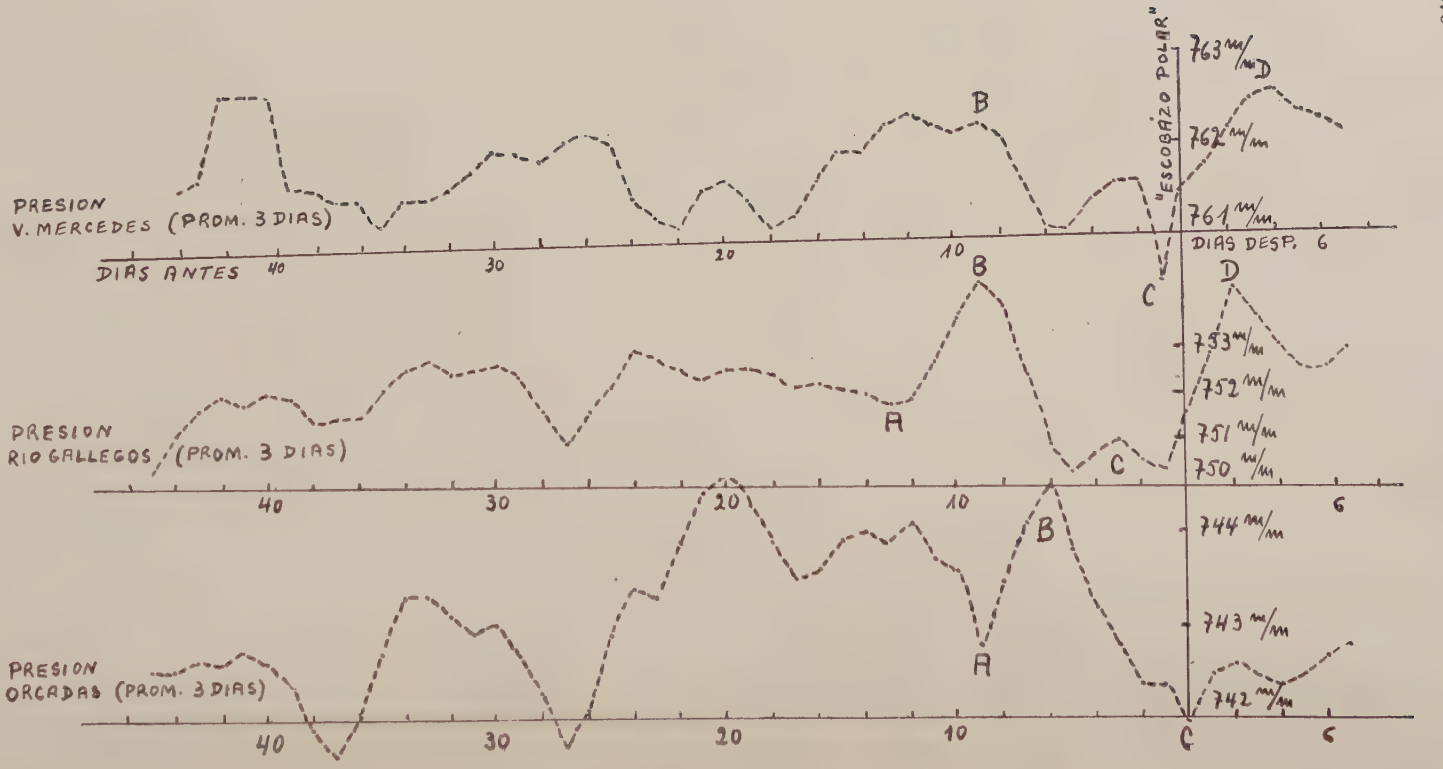

PRESION
V. MERCEDES (PROM. 3 DIAS)
DIAS ANTES 40 30 20 10
"ESCOBAZO POLAR"
763 m/m D
762 m/m
761 m/m
DIAS DESP. 6
B
C
D
A
PRESION
RIO GALLEGOS (PROM. 3 DIAS)
753 m/m
752 m/m
751 m/m
750 m/m
40 30 20 10 6
744 m/m
743 m/m
742 m/m
PRESION
ORCADAS (PROM. 3 DIAS)
40 30 20 10 C 6

FIG. 1 bis

A partir del día —21, la radiación disminuye, alcanzando un mínimo el día —18 (A); dicho mínimo ocasiona:

Día	Mínimo en:
—17 a —16	Temperat. en Paraná Lat. 10° N.
—17	Vel. del viento a 22000 mts. de altura (Omaha) Lat. 41° N.
—16 a —15	Vel. del viento a 12000 mts. de altura (Omaha)
—13	Presión en Río Gallegos. Lat. 52° S.
— 9	Presión en Orcadas. Lat. 61° S.

La onda de la presión en Villa Mercedes aparece perturbada entre los días —18 y —12, por el extendimiento de un alza barométrica desde el Atlántico, cosa que se hace visible, dibujando las cartas isobáricas consecutivas de la presión, tomando como origen la presión media tenida durante el período de tiempo que se empleó para el trazado de estas curvas; sobre esto volveremos más adelante.

Desde el día —18 al —12, la radiación crece y alcanza un máximo (B); la variación observada es:

$$0{,}0023 \text{ cal. } c^2/\text{min.}$$

lo que significa un aumento de 0.12 % —

Este máximo va seguido:

Día	Máximo en:
—12	Viento a 22000 mts. de altura en Omaha.
—11 a —10	Temperatura en Panamá.
—10	Viento a 12000 mts. de altura en Omaha.
— 9	Presión en V. Mercedes.
— 9	Presión en Río Gallegos.
— 6	Presión en Orcadas.

Luego el mínimo (c) del día —7 a —6:

Día	Mínimo en:
—5	Viento a 22000 mts. en Omaha.
—4	Temperatura en Panamá.
—1	Viento a 12000 mts. de altura en Omaha.
—5 y —1	Presión en V. Mercedes.
—6 y —1	Presión en Río Gallegos.
0 y +4	Presión en Orcadas.

Estos mínimos en la presión son originados por el pasaje del tren de ciclones polares por el sud de la Tierra de Fuego.

Finalmente tenemos el máximo (D) de radiación solar del día —3, (en la curva de los valores sin suavizar aparece el día —2, pero por la forma de la misma y al promediar valores de 3 días consecutivos, se desplaza el día —3).

En forma análoga, los máximos de presión en V. Mercedes y en R. Gallegos, que siguen al « escobazo polar » ocurren, empleando los valores « naturales » el día 1 en ambas estaciones; mientras que el mínimo ocurre en los días 0 y —1.

De esto entonces se tiene:

Del máximo solar (D) al mínimo de presión (valores « naturales »):

En R. Gallegos	1 día.
Al mínimo en V. Mercedes	2 días.
Al máximo en Río Gallegos	3 días.
Al máximo en V. Mercedes	3 días.

Resultados concordantes con los obtenidos por diversos observadores en los cálculos de correlación entre la radiación solar y la presión en la zona templada argentina (1).

En un trabajo nuestro anterior (2), señalamos ya, que los máximos de radiación solar van seguidos por máximos de la velocidad del viento en la base de la estratósfera, cosa que vemos aquí confirmada en la secuencia del máximo (B) de viento a 22.000 mts. y 12.000 mts. en Omaha.

Con el fin de tratar de investigar otras causas actuantes en el « escobazo » del aire polar, hemos suavizado los valores de las diversas variables según la fórmula (2).

Tomando en cuenta los valores así obtenidos de la presión, y considerando como origen para cada estación la presión media deducida para el período de tiempo en que se hicieron las observaciones, y trazando las cartas de isobaras, se encontró:

a) Una onda que se traslada de SW. a NE., produciendo máximos el día —33 en Orcadas, el —32 en R. Gallegos, y el —27 en V. Mercedes.

b) Una onda de rumbo WSW a ENE, que ocasiona máximos el día —22 en R. Gallegos y el —20 en Orcadas.

(1) Ver mi trabajo: « Contribución al estudio de la circulación atmosférica », *Anales de la S. C. Argentina*, Mayo de 1938.

(2) « Sobre la circulación atmosférica », *Anales de la S. C. Argentina*, E. V, T. CXIX, pág. 215 y siguientes.

c) Entre los días — 24 y — 4 la presión en el Antártico es superior a la normal.

La causa origen de estas ondas, no aperece bien determinada y necesitará un ulterior estudio.

En presencia de todos los hechos que hemos mencionado, parecería que las cosas ocurren según la siguiente hipótesis:

El mínimo (A) de radiación solar ocasiona un decrecimiento de la velocidad de la circulación atmosférica y por tanto un mínimo en la presión de las zonas templadas y polares (mínimos (A) en las curvas de presión de R. Gallegos y Orcadas), a esto sigue un aumento de la radiación, y correspondiente, un máximo térmico en Panamá, es decir un activamiento en las corrientes ascensionales de la zona tropical, y una mayor velocidad de traslado de la masa aérea hacia los polos, en el seno de la estratofera (máximo (B) de la velocidad del viento a 12.000 mts. y 22.000 mts. de altura); cosa que no se observa en forma neta en altitudes más bajas (p. ej. en el viento a 6.000 mts. en C. Redentor).

La alteración del movimiento de traslado de esa gran masa de aire en la altura, provoca los máximos (B) en la presión, esa elevación barométrica en los centros de alta presión oceánica (recordemos la onda perturbadora del Atlántico sobre la curva de la presión en Villa Mercedes), intensificará su actividad dinámica con lo que las masas aéreas superficiales más cálidas de la zona templada, se extenderán hacia el Sud, hacia las regiones frías.

Esa extensión, y el aumento de energía de la masa aérea polar, consecuencia de la mayor llegada de aire proveniente de la región tropical, vías altas capas de la Atmósfera, y el aire más caliente extendido hacia el Sur en las capas bajas, dará origen a la formación del tren de ciclones polares, cuyo pasaje se manifiesta como mínimos (C) de la presión, el movimiento de esas depresiones se verá favorecido, por el hecho de que el nuevo decrecimiento de la radiación solar (C) proveerá menos aire a los anticiclones oceánicos de latitud media, con lo que su energía será menor; y finalmente, la gran masa aérea polar, que sigue a retaguardia del tren de ciclones, se extenderá sobre el territorio argentino, elevando nuevamente la presión, unos 3 ó 4 días después del 2º máximo (D) de la radiación solar.

Esta hipótesis que acabamos de enunciar y que explica los resultados que obtuvimos en trabajos ya citados entre la radiación solar y la velocidad del viento en la base de la estratosfera, y la presión,

necesitará un número mayor de observaciones a fin de poder determinar su exactitud y verdad.

Trazando las cartas isobáricas correspondientes, con el fin de establecer las variaciones del campo barométrico que determinan los máximos (B) y (D), se puede observar que el máximo (B) aparece como un área de alta presión que se desplaza de NW a SE, pasando por sobre el Sud de Santa Cruz; seguido del área ciclónica que viene del W; mitnras que el máxïmo (D), tiene un rumboSW a NE, que pasa por el Norte de Santa Cruz.

El hecho de que el máximo (B) de velocidad de viento en la estratosfera haya sido observado en una estación de 41°N. (Omaha) nos sugiere la idea de una formación simétrica de los trenes de ciclones polares en los hemisferios Sud y Norte.

Buenos Aires, Abril 30 *de* 1939.

UNA NOTA SOBRE LA FORMACIÓN DEL SALITRE CHILENO

POR EL

DR. W. KNOCHE

Hemos tratado ya anteriormente la formación del salitre por acción de ácidos nítricos atmosféricos sobre feldespatos (*).

Parece que existe otra posibilidad de la formación de esta sal en las regiones desérticas de la costa atacameña. En las regiones bastante secas al Oeste de las sierras costaneras existe, sea bajo la influencia del sol, es decir de la parte ultravioleta del espectro solar, o bajo descargas eléctricas silenciosas, la posibilidad de una disgregación del oxígeno normal (O_2) en su forma atómica, que así se combinaría directamente, o pasando por el ozono (O_3) con el N atmosférico. Se forman asociaciones nitrosas (N_2O, N_2O_3 etc.); éstas se encuentran además en la atmósfera de muchas partes de la tierra. El proceso posterior sería el siguiente: $N_2O_3 + O \rightarrow 2NO_2$.

Si entran las nieblas marítimas muy húmedas o camanchacas del Norte de Chile desde al mar al interior, debemos suponer la formación de ácidos nitrosos, por ejemplo: $NO_2 + H_2O = NO_3H_2$.

Característico para la costa chilena son las rompientes de gran poder, que pulverizan el agua hasta alturas bastantes grandes, así que partículas finísimas de sal o más bien de soluciones salinas pasan encima de la montaña costanera para entrar en combinación con el ácido nítrico según la fórmula siguiente:

$$NO_3H_2 + 2NaCl \rightarrow NO_3Na + 2HCl$$

Así tendríamos un proceso climático-químico puro para la formación del salitre natural.

(1) W. KNOCHE, *Zur Entstehung des Chile-Salpeters. Forschungen und Fortschritte* Nº 15, 1930.

Con la humedad de la camanchaca, el salitre es transportado como solución hacia la costra en la cuál penetra capilarmente. Para su existencia se necesita una región desértica sin precipitaciones y tal vez una morfología especial del terreno, como son las planicies que bajan desde la Puna hasta la costa del Pacífico pero con una valla formada por la baja cordillera costanera; al este de ella encontramos las pampas salitreras.

TARIFAS FERROVIARIAS DE UTILIDAD MÁXIMA

POR EL

ING. EMILIO REBUELTO

(*Continuación*)

V. — TARIFAS DE CLASE UNICA

Una empresa ferroviaria debe tener constantemente en servicio diversas clases de vehículos. Primero, por imponerlo así las disposiciones reglamentarias; segundo, por propia conveniencia de la empresa, que de tal manera puede aprovechar mejor el peso muerto del material rodante, o cobrar, gracias a ello, diferentes tarifas por el mismo servicio. Este último, es el caso particular de los coches de primera y segunda clase para el transporte de pasajeros.

Hay también otras razones, derivadas de la naturaleza especial de las cargas, que obligan a mantener en existencia vagones tanques, cañeros, de hacienda, frigoríficos, etc. Para ciertas mercaderías susceptibles de transportarse en unos o en otros, se dispone de tarifas distintas, según el vehículo que utilicen. Algo análogo sucede con la velocidad, (tren expreso, mixto, o de carga), cobrándose diversas tarifas, en forma más o menos encubierta. Por ejemplo, eliminando de los trenes rápidos la segunda clase; aplicando tarifas reducidas cuando el cargador admite un plazo de transporte superior al fijado por la ley, etc. En Europa, las tarifas de « Pequeña Velocidad » y « Gran Velocidad », permiten a la empresa cobrar distinto precio por el transporte de la misma carga a igual distancia, según sea la velocidad a que se efectúe el transporte.

Cuando el aprovechamiento de los vehículos (o del tren) es bueno, sin llegar al ideal máximo posible, no hay nada que observar; pero cuando es malo, por ejemplo, inferior al 50 %, es del caso preguntarse si sustituyendo dos vehículos (o dos trenes) que sirvan a dos clases distintas de tráfico, por uno solo, y las dos tarifas, por una sola, (que puede ser la menor de las dos anteriores o una in-

termedia), no se obtendría una ventaja efectiva, por la disminución en los gastos que acarrea el menor peso muerto movido, al efectuar el transporte del mismo peso útil.

Para fijar las ideas desde el principio, consideremos el caso de los pasajeros de primera y de segunda clase; lo común es que corran los coches respectivos con un aprovechamiento inferior al 30 %. Supongamos que hubiese igual número de unos que de otros; suprimiento una de las clases, llevaríamos a todos en la mitad del número de coches, y por lo tanto con un aprovechamiento del 60 % de los asientos y con la mitad de peso muerto. La disminución de los gastos directos será aproximadamente también un 50 % o algo menor, pero siempre superará a la experimentada por los importes, aunque se llevase a todos los pasajeros de primera con tarifa de segunda.

En efecto: tomando el caso más desfavorable de que ambos números de pasajeros fuesen iguales, y de que la tarifa de primera, t_1, fuese 50 % más elevada que la segunda, t_2, los importes con las dos tarifas, serían proporcionales a $t_1 + t_2$; la relación de ambos importes es:

$$\frac{2\,t_2}{t_1 + t_2} = \frac{2\,t_2}{1{,}5\,t_2 + t_2} = \frac{2}{2{,}5} = 0{,}80$$

o sea, una disminución de 20 % en las sumas cobradas, para una de 50 % en los gastos. Pero como los de primera son siempre menos que los de segunda, la disminución resulta todavía menor del 20 %, aunque la diferencia de las dos tarifas sea mayor que la supuesta y aunque los coches de primera sean más pesados que los de segunda.

Ejemplo: Un ferrocarril de trocha angosta tiene en servicio coches de primera con una tara de 34 ton. y 53 asientos; y de segunda, con 28 ton. de tara y 68 asientos; los asientos se ocupan en un 25%.

Las tarifas son 4,44 y 2,96 cts. m/n respectivamente por pas.-Km. El costo por ton.-Km. bruta es de 0,8 cts. m/n. El peso medio de un pasajero se supone en 70 Kg. Se quiere averiguar si conviene o no suprimir una clase y adoptar una tarifa única.

De acuerdo a los datos, los productos actuales son:

53 (0,25) (4,44) + 68 (0,25) (2,96) = 1,09 $ m/n por cada Km. recorrido por los dos coches.

Si se los lleva a todos los pasajeros con tarifa de segunda, y por lo tanto en un solo coche, se tiene:

[53 (0,25) + 68 (0,25)] 2,96 = 0,88 m/n ó 0,21 $ m/n de menos.

La relación de los dos importes es:

$$\frac{0{,}88}{1{,}09} = 0{,}81.$$

Quiere decirse que las entradas han experimentado una rebaja del 19 %. En cuanto a los gastos, si hemos suprimido el coche de segunda la economía ha sido de

$$28\ (0{,}008) = 0{,}224\ \$\ \text{m/n}.$$

Superior en más de un centavo por cada Kilómetro recorrido por los coches, a la disminución de importes. Si el eliminado fuera el de primera, resulta

$$34\ (0{,}008) = 0{,}272\ \$\ \text{m/n}.$$

con una economía superior a seis centavos. Para avaluar la disminución experimentada por los gastos, bastará relacionar los pesos muertos movidos. Con los dos coches se tienen 62 ton. de tara más 2,1 ton. de pasajeros. total 64 ton.; con la supresión del coche de segunda, se tiene

$$\frac{64 - 28}{64} = \frac{36}{64} = 0{,}56\ ; \qquad \text{economía del } 44\ \%$$

y con la del de primera

$$\frac{64 - 34}{64} = \frac{30}{64} = 0{,}47\ ; \qquad \text{economía del } 53\ \%$$

La tarifa única nos procura pues una merma de 19 % en los importes, pero se acompaña de porcentajes de economía muy superiores en los gastos.

Como se ve, no es indiferente suprimir la primera o la segunda. Para la empresa, convendría más hacerlo con la primera, pues para igual capacidad de pasajeros, los coches de segunda clase tienen menos peso muerto. Para los pasajeros en cambio, es más ventajoso que los suprimidos sean los coches de segunda y se viaje en los de primera con tarifa de segunda, con lo cual, los pasajeros de segunda resultan beneficiados en su confort y los de primera disfrutan de una rebaja de tarifas. Una solución intermedia, poniendo en servicio coches más lujosos que los actuales de segunda, y con mejor aprovechamiento del espacio, que los de primera, en los cuales se viajaría con una tarifa intermedia, puede dar la solución más favorable para ciertos casos.

El problema tiene aspectos muy distintos, debido a la multiplicidad de los factores que entran en juego, pero ninguno de ellos conduce a cuestiones de máximo. Quiere decirse, que no es posible determinar una tarifa que produzca una utilidad mayor que cual-

quier otra, ya que la investigación teórica debe limitarse aquí a señalar desde qué momento es más conveniente la tarifa de clase única. En cuanto al monto de ésta, constituye un problema aparte, para cuya solución deben contemplarse las condiciones locales, los horarios, el « standard » de vida de los pobladores de la región, su capacidad adquisitiva de pasajes, la necesidad de viajar que tengan, etc., tal como se hace generalmente para estudiar la posibilidad de ventas en un mercado cualquiera.

Pero en principio es aconsejable no introducir ningún aumento de tarifas, para no provocar disminuciones de tráfico y por eso parece más aconsejable adoptar lisa y llanamente la tarifa de segunda.

Llamando N_1 y N_2 al número de pasajeros (o de pas.-Km.) de primera y segunda clase, transportados a las tarifas $t_1 - t_2$, al cobrarles a todos la tarifa t_2, perdemos la diferencia $t_1 - t_2$ sobre los pasajeros de primera, que transportamos ahora con tarifa de segunda o sea, en total, $N_1\ (t_1 - t_2)$. Si llamamos P al peso muerto en toneladas (o en ton.-Km.) y g al costo de una ton.-Km. de peso bruto, tendremos una economía de Pg. Para que la supresión de una clase sea conveniente se necesitará que la economía hecha supere al monto de la menor percepción, o sea

$$N_1\ (t_1 - t_2) < Pg$$

$$\therefore \quad N_1 < \frac{Pg}{t_1 - t_2}$$

expresión que nos indica cual es el valor límite de los pasajeros de primera que deben transportarse para que convenga el mantenimiento o la supresión de dicha clase, y la influencia que en ello tienen el peso P dejado de mover, el gasto g y las tarifas existentes.

Por de pronto, se evidencia que cuando en un trayecto determinado, empiece a disminuir N_1, debe vigilarse esta merma y establecer el límite de ella, más abajo del cual, resulta antieconómica mantener la primera clase.

En el conjunto de los ferrocarriles argentinos, la disminución está ya bien acentuada.

No sólo baja el número, sino también su proporción respecto al total de primera y segunda, acusándose así una merma de más importancia en los pasajeros de primera clase que en los de segunda. Si esto es así sobre el conjunto, ha de serlo, con mayor razón en ciertos ferrocarriles, o en algunos de sus tramos o ramales, en los que se impondría como medida económica, la inmediata supresión.

PASAJEROS TRANSPORTADOS

Años	De 1ª clase	% del total
1930	77.055.600	45,31
1931	72.338.385	45,05
1932	65.974.167	44,21
1933	61.383.092	43,86
1934	59.619.254	43,04
1935	57.781.116	42,43
1936	57.982.000	41,62
1937	63.939.000	41,76

Contra lo que pudiera creerse, las mayores disminuciones las han experimentado los ferrocarriles en sus secciones generales, de largos recorridos, y no en las secciones urbanas alrededor de Buenos Aires, donde sin embargo, la opinión pública se muestra impresionada por la competencia de ómnibus y automotores. A este respecto son muy ilustrativas las cifras siguientes:

PASAJEROS DE PRIMERA CLASE EN LA SECCIÓN
« BUENOS AIRES, LOCAL »
(en millares)

Ejercicio	Sud	Oeste	Central Argentino
1926-27	23.839	9.996	19.869
1927-28	24.621	10.809	20.653
1928-29	25.597	11.678	21.471
1929-30	26.051	14.140	21.698
1930-31	25.448	13.954	21.451
1931-32	23.544	12.834	19.763
1932-33	22.289	11.811	17.852
1933-34	21.369	11.044	16.662
1934-35	20.992	10.782	17.003
1935-36	19.262	10.212	17.135
1936-37	20.353	10.637	18.924
Disminución entre			
1926-27 y 1936-37:	14,6 %	—	4,8 %
Aumento, idem:	—	6,41 %	—

Más lógico que calcular la disminución en una década, sería tomarla con rspecto al año máximo de la década, que es el 1929-30.

Entonces se tiene:

Disminución: en el F. C. Sud ..... 21,91 %
en el F. C. Oeste ..... 25,02 %
en el F. C. C. Argentino ..... 12,80 %

En el F. C. Buenos Aires al Pacífico, la intensidad del tráfico urbano es mucho menor y de ahí que una misma disminución en valor absoluto, origine un alto porcentaje. En 1929-30 transportó 6.814.000 pasajeros, y en 1936-37 solamente 4.676.000; el porciento de la disminución alcanza a 31,44.

Por altas que parezcan estas cifras son mayores aún las obtenidas examinando lo acontecido en el resto de las líneas, excluída la sección « Buenos Aires local ».

Pasajeros de primera clase en las líneas generales
(en millares)

Ejercicio	Sud	Oeste	C.A rg.	B.A. al Pac.
1926-27	1.107	863	2.267	681
1927-28	1.021	867	2.259	646
1928-29	1.025	921	2.371	604
1929-30	994	931	2.257	659
1930-31	938	877	2.090	540
1931-32	820	711	1.763	401
1932-33	763	583	1.595	314
1933-34	755	545	1.375	270
1934-35	821	594	1.297	258
1935-36	814	530	1.190	223
1936-37	935	574	1.039	226
Disminución entre 1926-27 y 1936-37:				
	15,63 %	33,48 %	54,09 %	66,91 %
Disminución con respecto al año máximo:				
	15,63 %	38,34 %	56,20 %	66,91 %

Exceptuando el F. C. Sud, las otras tres empresas de trocha ancha, muestran disminuciones en los pasajeros de primera clase que superan en mucho las registradas en los tráficos urbanos y suburbanos. Este resultado evidencia un funcionamieto antieconómico, pues las estadísticas demuestran también que no ha disminuído el recorrido medio de un pasajero, de lo cual se infiere que los coches semi-vacíos deben seguir recorriendo las mismas largas distancias que antes, originando así los mismos gastos, o muy poco menos, con ingresos fuertemente disminuídos.

Si la adopción de una clase única, se impone en los trayectos cortos, por el uso de coches automotores, se impone también, por otras razones en las líneas generales. Una de estas razones es el mal aprovechamiento que hacen los pasajeros ferroviarios, de la capacidad de asientos puestos a su disposición. La estadística oficial, da para el conjunto de los ferrocarriles argentinos:

Relación entre los asientos ocupados y los disponibles

1930	23,42 %		1933	22,01 %
1931	22,25 »		1934	22,06 »
1932	22,29 »		1935	21,85 »

En 1925, había llegado a 26,20 %; aproximadamente solo una cuarta parte de los asientos era ocupada; pero ahora se está muy próximo a la quinta parte.

Y si esta baja proporción es la que resulta como término medio del conjunto, teniendo en cuenta que en los servicios urbanos el aprovechamiento es mayor, se deduce que para los transportes de largo recorrido debe ser aun mucho más desfavorable. No dispongo de estadísticas suficientemente detalladas para calcular el aprovechamiento de los asientos de primera y segunda clase, subdivididos cada uno en servicios urbanos y de largo recorrido, pero es evidente que en base a ellas, se podría llegar a conclusiones definitivas. Por de pronto, en los ferrocarriles con poca intensidad de servicios urbanos; el aprovechamiento medio es inferior al término medio general: la Estadística de 1935, ofrece estas cifras:

Relación entre los asientos ocupados y los disponibles en 1935

Cía. General	16,54 %		Central Córdoba	14,45 %
Prov. de Santa Fe	16,47 »		Puerto Deseado	14,24 »
Bs. As. al Pacífico	15,50 »		Del Este	14,04 »
Central del Chubut ...	15,30 »		Ros. a Pto. Belgrano ..	13,04 »
Entre Ríos	14,76 »		Bahía Bl. y N. O.	9,96 »

Como se ve, existen líneas en que la utilización de los asientos no llega al 10 %; y como es de suponer que los de segunda clase aprovechan más que los de primera la capacidad de los vehículos, se puede asegurar que en la República Argentina se están corriendo

ahora muchos coches de primera clase con un aprovechamiento inferior al 10 %.

Una segunda razón es, que la menor percepción al transportar a los pasajeros de primera al precio de segunda clase, estaba expresada por el producto $N_1\ (t_1 - t_2)$, el cual será tanto menor cuanto menor sea N_1; ya vimos que N_1 disminuye en los últimos años, lo que es favorable para decidir la supresión de la tarifa de primera clase. Además, la proporción de los de primera sobre el total, que aparece alta en el conjunto, — más del 40 % — es tan reducida en algunas líneas, que la supresión no tendría en ellas ningún efecto sensible de disminución de productos. En efecto:

PROPORCIÓN DE PASAJEROS DE PRIMERA CLASE SOBRE EL TOTAL, EN 1935

Nord. Este Arg.	28,35 %	Cía. General	17,72 %
Central de Bs. As.	24,74 »	Central de Córdoba ...	17,65 »
Entre Ríos	23,19 »	Bahía Blanca y N. A...	11,76 »
C. Norte Arg.	22,83 »	Del Este	10,80 »
Prov. de Santa Fe	17,88 »	Rosario a Pto. Belgrano	8,10 »

El tráfico de pasajeros, en determinadas líneas, se perfila pues, como un tráfico de muy débil intensidad, sobre todo en los de primera clase, y que utiliza muy mal la capacidad de los coches empleados en transportarlo. La reunión de las dos clases en una sola traería indiscutibles ventajas.

Y una tercera razón es que la diferencia $t_1 - t_2$, .que es el otro factor del producto $N_1\ (t_1 - t_2)$ tiende también a disminuir, y en consecuencia, la merma de productos provocada por el establecimiento de la clase única, sería muy reducida. En el interesante estudio del señor E. Hammar, titulado *The adoption of single class for passenger services in the Argentina,* leído en la sesión del 24 de junio de 1938 en el *Institute of transport - Argentine und River Plate Centre,* se dan entre otros, algunos datos sobre el número de pasajeros de primera y segunda clase, de sus importes totales y del importe medio por pasajero, — que directamente mide la tarifa— para los servicios locales alrededor de Buenos Aires, en los cuatro ferrocarriles: Sud, Oeste, Central Argentino y Buenos Aires al Pacífico. Destacaremos únicamente las cifras relativas a este último.

No deben extrañar las bajas percepciones unitarias por pasajero, pues están influenciadas por los abonos computados hasta 1929-30 como 60 viajes por mes para el boleto de abono común, 30 viajes

para el de mujeres y estudiantes y 24 viajes para los menores de edad.

F. C. Buenos Aires al Pacífico

Años financieros	Producto medio de un pasajero en $ m/n de 1ª clase	de 2ª clase	Diferencia en centavos
1926-27	0,369	0,220	14,9
1927-28	0,361	0,214	14,7
1928-29	0,362	0,216	14,6
1929-30	0,233	0,190	4,3
1930-31	0,227	0,190	3,7
1931-32	0,224	0,194	3,0
1932-33	0,221	0,197	2,4
1933-34	0,213	0,192	2,1
1934-35	0,214	0,196	1,8
1935-36	0,200	0,195	0,5
1936-37	0,203	0,184	1,9

Después de 1930 se han emputado todos como 70 viajes lo que explica la brusca disminución que a partir de ese año se presenta. Pero el hecho más saliente evidenciado por las cifras del cuadro es la disminución de la diferencia entre las dos tarifas, hasta el extremo de confundirse casi en una, debido principalmente a la rebaja efectuada en las de primera clase (de 0,369 a 0,203, la disminución es de 0,166), mientras en las de segunda clase no llegó más que a 0,036. Con todos estos antecedentes parece bien demostrado que el número actual de pasajeros de primera, no puede justificar el mantenimiento de las dos clases.

Se puede calcular el incremento de pasajeros necesario para compensar la menor percepción a que conduce la tarifa única. Llamando ΔN a este incremento, se tiene que

$$\Delta N \,.\, t_2 = N_1 (t_1 - t_2)$$

$$\Delta N = \frac{t_1 - t_2}{t_2} N_1$$

Para el año financiero 1936-37, en el F. C. Buenos Aires al Pacífico, resulta

$$\Delta N = \frac{0{,}203 - 0{,}184}{0{,}184} N_1 = \frac{0{,}019}{0{,}184} = 0{,}103\, N_1$$

Bastaría pues un 10,3 % de aumento para que la empresa siguiera percibiendo los mismos importes. En cuanto a los gastos, habrán disminuído en mayor proporción, y por lo tanto la utilidad será ma-

yor. Hasta puede suceder que sin llegar a producirse el aumento ΔN, y *aun disminuyendo los pasajeros, la ganancia aumente.* Este aspecto del problema puede estudiarse con las siguientes fórmulas:

La utilidad dejada por N_1 pas.-Km. de primera clase transportadosa la tarifa t_1, y que obligan a mover un peso muerto P_1 con un gasto g, por ton.-Km. de peso bruto; más N_2 pas.-Km. de segunda close a la tarifa t_2, con un peso muerto P_2 y el mismo gasto g, es, con la hipótesis de que un pasajero pesa 70 Kg (o 0,07 ton.).

$$U = N_1\ t_1 + N_2\ t_2 - [P_1 + P_2 + 0{,}07\ (N_1 + N_2)]\ g$$

Si suprimimos los vehículos de segunda clase, y llevamos a todos los pasajeros en coches de primera a la tarifa de segunda, y suponemos además que la rebaja así introducida nos procura un aumento a sobre el total de pasajeros, la nueva utilidad será

$$U_0 = (N_1 + N_2)\ (1 + a)\ t_2 - [P_1 + 0{,}07\ (N_1 + N_2)\ (1 + a)]\ g$$

Para que la modificación convenga, será necesario que

$$U_0 > U \qquad \therefore \qquad U_0 - U > 0,$$

lo que conduce a

$$P_2\ g - N_1\ (t_1 - t_2)\ +\ (N_1 + N_2)\ (t_2 - 0{,}07\ g)\ a > 0$$

$$\therefore \qquad a > \frac{N_1\,(t_1 - t_2) - P_2\,g}{(N_1 + N_2)\,(t_2 - 0{,}07\,g)}$$

expresión que muestra la posibilidad de que a tenga un signo negativo, y por lo tanto, que represente una *disminución* en vez de un aumento, a pesar de lo cual, se obtenga una mayor utilidad.

Con los precios corrientes de las tarifas de segunda clase, la diferencia $t_2 - 0{,}07\ g$, será siempre positiva, pero el numerador,

$$N_1\ (t_1 - t_2)\ - P_2\,g$$

puede ser negativo, cuando N_1 tiene un valor reducido, coincidiendo con un alto valor de P_2.

Ejemplo. — Un ferrocarril hace en un ramal de 40 Km. un servicio con un coche de primera y otro de segunda, cuyos pesos muertos son 24 y 26 toneladas respectivamente. Las tarifas son 0,065 y 0,045 $ m/n por pas.-Km. El gasto por ton.-Km. de peso bruso es de 0,02 $ m/n. Se hacen 700 corridas

de tren al año. El tráfico es de 280.000 pas.-Km. de primera y 350.000 de segunda.

Se proyecta suprimir la corrida del coche de segunda y la tarifa de primera, estableciendo una clase única con la tarifa de segunda, para lo cual se desea calcular previamente la influencia que tales modificaciones tendrán en los productos, gastos y utilidades. Caso de que éstas mermen, calcular el aumento de tráfico necesario para compensar la disminución.

Los productos son:

$$N_1\ t_1 + N_2\ t_2 = 280.000\ (0{,}065) + 350.000\ (0{,}045) = 33.950\ \$\ \text{m/n.}$$

y después de suprimida la t_1, *serán*

$$(N_1 + N_2)\ t_2 = 630.000\ (0{,}045) = 28.350\ \$\ \text{m/n}$$

luego los productos van a disminuir en 5.600 $ m/n.

Para avaluar los gastos, consideremos que el peso total de los dos coches es de 54 ton. que han efectuado en el año 700 corridas de 40 Km. cada una, lo que hace un total de 1.512.000 ton.-Km. Habrá que agregar los 630.000 pas.-Km equivalentes a 44.100 ton.-Km. lo que hace un total de 1.556.100 ton.-Km. que a 0,02 $ m/n la ton.-Km. representan 31.122 $ m/n. de gastos, contra 33.950 $ m/n de productos. Las utilidades son 2.828 $ m/n.

La supresión del coche de segunda, representará una economía de

$$P_2\ g = 26\ (40)\ (700)\ (0{,}02) = 14.560\ \$\ \text{m/n.}$$

lo cual reducirá los gastos a

$$31.122 - 14.560 = 15.562\ \$\ \text{m/n.}$$

y como los productos se habían reducido a su vez a 28.350 $ m/n, las utilidades van a ser 11.788 $ m/n en vez de los 2.828 $ m/n que se obtienen haciendo correr los dos coches. Como se ve, la ventaja conseguida es tan considerable, que no hace falta preveer ningún aumento de tráfico para compensar los 5.600 $ m/n de disminución en los productos: eso y mucho más se cubre con la economía introducida en los gastos.

El signo de a, debe resultar negativo; en efecto:

$$N_1\ (t_1 - t_2) - P_2\ g = 280.000\ (0{,}02) - 14.560 = -8.960$$

Avanzando un poco más en el cálculo, se puede investigar el valor numérico de a:

$$a = \frac{N_1\ (t_1 - t_2) - P_2\ g}{(N_1 + N_2)\ (t_2 - 0{,}07\ g)} = \frac{-8.960}{630.000\ (0{,}045 - 0{,}0014)}$$

$$= -\frac{8.960}{27.468} = -0{,}326$$

Quiere decirse que aun con una disminución de 32 % en el tráfico las utilidades iban a conservar el monto primitivo; y para disminuciones menores del

2 %, las utilidades serían todavía mayores que las dejadas cuando corrían los dos coches y se cobraban las dos tarifas.

Pero el problema estudiado a fondo, es algo más complicado: por de pronto, el gasto por ton.-Km. del material de segunda clase, no es el mismo que el de primera, pues la conservación de ambos difiere mucho, y por lo tanto, en vez de un único valor de g, habría que considerar dos valores, g_1 y g_2. Además, el uso de los vehículos de primera para llevar los pasajeros comunmente acostumbrados a viajar en los de segunda, ofrece ciertos inconvenientes en la práctica, que las empresas ferroviarias conocen muy bien, y que les han impedido adoptar estas « clases únicas » en determinados tráficos urbanos. Por último, el material de primera aprovecha poco el peso muerto con relación al número de pasajeros transportados, y si bien el público iba a ocupar en mayor porcentaje los asientos disponibles, la capacidad útil por eje, del material en servicio iba a disminuir, lo que en principio, no es aconsejable. Se impone pues, la adopción de nuevos vehículos, con más capacidad de asientos que los de primera actuales y más comodidad que los de segunda, cuyo peso sería P_3, correspondiendo a un gasto g_3, distinto de los dos anteriores, por ser diferente el material. La nueva tarifa a aplicar para la clase única, no debería ser tampoco ni la t_1 ni la t_2, sino una intermedia, t_3, la cual es lógico que produzca una disminución d sobre N_2, (pues $t_3 > t_2$, conjuntamente con un aumento a sobre N_1. A la consideración de todos estos factores deberá agregarse aún, la proveniente del mayor capital incorporado a la explotación con los nuevos vehículos, o los gastos de transformación del viejo material, etc. Las fórmulas respectivas no son difíciles de establecer, aunque sean algo más complicadas que las anteriores.

Un problema análogo al de la « clase única », es el del « tren único ». En vez de correr trenes de pasajeros y de carga, ambos mal aprovechados, pueden implantarse trenes mixtos, que sustituyen a ambos con evidentes ventajas para la empresa y también para el público, pues la velocidad del tren mixto es superior a la del de carga. Y entre dos trenes, uno « expreso » de pasajeros y otro « mixto », de menor velocidad, puede estudiarse igualmente la concentración en uno solo, que puede ser expreso, pero con la tarifa más reducida, propia del mixto. Depende, del aprovechamiento propio de ambos trenes, el que puedan obtenerse mayores utilidades, haciendo correr un tren único.

Para tales investigaciones, debe conocerse el gasto directo de un

tren-Km., tanto de pasajeros, como de carga y mixtos, en forma explícita, para tener en cuenta la composición de cada convoy, o sea, el número de ejes y el peso total del mismo. No creo que los ferrocarriles particulares dispongan todavía de estos análisis, a pesar de que cada día les van a ser más imprescindibles.

La Administración General de los Ferrocarriles del Estado, donde recientemente, bajo la dirección del ingeniero Pablo Nogués, se han realizado estudios económicos de mucho interés, tanto desde el punto de vista teórico como del práctico, ha determinado una expresión analítica de tipo lineal

$$G = A + Bn + CP$$

para calcular el gasto directo de un tren-Km. de n ejes y un peso bruto total P. Acerca de esta fórmula se dan abundantes explicaciones en las *Memorias del Ministerio de Obras Públicas,* Anexo Ferrocarriles del Estado, relativas a los últimos años. Ver en particular, la de 1937, pág. 951, donde figuran las siguientes fórmulas:

COSTO DIRECTO DE UN TREN-KILÓMETRO EN EL CENTRAL NORTE ARGENTINO, 1937

en centavos moneda nacional

Pasajeros: $G = 124{,}013 + 1{,}197\ n + 0{,}22933\ P$

Carga: $G = 124{,}013 + 0{,}399\ m + 0{,}11467\ Q$

Mixtos: $G = 124{,}013 + 1{,}197\ n + 0{,}399\ m + 0{,}22933\ R$

Siendo n, el número de ejes de vehículos de pasajeros,

m, el número de ejes de vagones de carga,

P, el peso total del tren de pasajeros en ton.

Q, el peso total del tren de carga en ton.

R, el peso total del tren mixto en ton.

Para simplificar la aplicación de estas fórmulas a algunos casos prácticos, supondremos trenes de pasajeros compuestos de coches de 4 ejes con 25 ton. de peso, y capacidad para 50 pasajeros; remolcados por locomotoras de 60 ton.; con tender de 30 ton. y furgón de cola de 15 ton. En estas condiciones, el peso muerto de un tren vacío compuesto de V vehículos, será

$$P_v = 60 + 30 + 15 + 25\ V = 105 + 25\ V.$$

Si hay 50 asientos por vehículo, a 70 Kg. por pasajero, serían 3,5 ton., y si el aprovechamiento de los asientos es α, el peso útil del tren será $3{,}5\ \alpha V$; y el peso bruto total

$$P = 105 + 25\,V + 3{,}5\,\alpha\,V$$

y como se trata de vehículos de 4 ejes, $n = 4\,V$, con lo cual, sustituyendo estos valores, en la fórmula, resulta:

$$\begin{aligned} G &= 124{,}013 + 1{,}197\,(4\,V) + 0{,}22933\,(105 + 25\,V + 3{,}5\,\alpha\,V) \\ &= 148{,}092 + 10{,}521\,V + 0{,}803\,\alpha\,V \end{aligned}$$

Si llamamos t la tarifa cobrada por pas.-Km. los productos serán $50\ \alpha V t$; y la utilidad dejada por el tren en un Km. de su recorrido será

$$U_{pas} = (50\,t - 8{,}026)\,\alpha\,V - 148{,}092 - 10{,}521\,V$$

Para los trenes de carga, supondremos V_1 vagones de 4 ejes, con 12 ton. de tara y 30 ton. de capacidad; remolcados por locomotoras de 80 ton., con tender de 35 ton. y furgón de cola de 20 ton. Si el aprovechamiento de la capacidad es β, tendremos:

$$\begin{aligned} Q &= 80 + 35 + 20 + 12\,V_1 + 30\,\beta\,V_1 \\ &= 135 + 12\,V_1 + 30\,\beta\,V_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G &= 124{,}013 + 0{,}397\,(4\,V_1) + 0{,}11467\,(135 + 12\,V_1 + 30\,\beta\,V_1) \\ &= 139{,}493 + 2{,}972\,V_1 + 3{,}44\,\beta\,V_1 \end{aligned}$$

Tomando una tarifa media t_1 para la carga de este tren, los importes que nos procurará $30\,\beta\ V_1\ t_1$ y por lo tanto, la utilidad resultante es

$$U_{carga} = (30\,t_1 - 3{,}44)\,\beta\,V_1 - 139{,}493 - 2{,}972\,V_1$$

Finalmente, para un tren mixto, formado con los V vehículos de pasajeros más los V_1 de carga de los dos trenes analizados antes, remolcados por la locomotora del tren de carga, se tendrá:

$$R = 135 + 25\,V + 12\,V_1 + 3{,}5\,\alpha\,V + 30\,\beta\,V_1$$

$$\begin{aligned} G_{mixto} &= 124{,}013 + 1{,}197\,(4\,V) + 0{,}399\,(4\,V_1) + \\ &\quad + 0{,}22933\,(135 + 25\,V + 12\,V_1 + 3{,}5\,\alpha\,V + 30\,\beta\,V_1) \\ &= 154{,}972 + 10{,}521\,V + 4{,}348\,V_1 + 0{,}803\,\alpha\,V + 6{,}879\,\beta\,V_1 \end{aligned}$$

tomaremos este gasto con el originado por la corrida aislada del tren de pasajeros y del de carga, que dan, por suma

$$G_{pas} + G_{carga} = 287{,}585 + 10{,}521\,V + 2{,}972\,V_1 + 0{,}803\,\alpha V + 3{,}44\,\beta V_1$$

Tendremos así para expresión de la diferencia entre los gastos en ambos casos, o economía producida por el tren mixto,

$$\Delta G = 132{,}613 - 1{,}376\,V_1 - 3{,}439\;\beta\,V_1$$

Los términos negativos resultan de la mayor velocidad a que se supone transportada la carga contenida en los vehículos V_1 cuando éstos se llevan a la velocidad del tren mixto, superior a la del tren de carga, razón por la cual se origina un mayor gasto, que, evidentemente, puede llegar hasta no hacer aconsejable la solución de un tren único.

En cuanto a los productos, es lógico suponer que si el tren de pasajeros era expreso, a mayor velocidad y con menos puntos de parada que el mixto, la tarifa media de los pasajeros en él, puede haber sido superior a la del tren mixto, (por ejemplo, por no llevar incluídos coches de segunda), en cuyo caso, para el tren mixto hay que suponer otra inferior; entonces los productos de este tren, serían, respecto a pasajeros, $3{,}5\;t_2\;\alpha V$, siendo $t_2 < t$, y quedando los mismos para las cargas; en resumen, los productos habrán mermado en

$$3{,}5\;(t - t_2)\;\alpha\,V$$

valor que debe ser inferior a la economía obtenida en los gastos: luego

$$132{,}613 - 1{,}376\,V_1 - 3{,}439\,\beta\,V_1 > 3{,}5\;(t_1 - t_2)\;\alpha\,V$$

$$\therefore$$

$$1{,}376\,V_1 + 3{,}439\,\beta\,V_1 + 3{,}5\;(t_1 - t_2)\;\alpha\,V < 132{,}613$$

expresión final que nos permite estudiar la influencia relativa de algunos factos cuya presencia en estos problemas no siempre se tiene en debida cuenta.

Más interesante es el caso de sustituir un tren de pasajeros mas un tren mixto, ambos mal aprovechados, con un nuevo tren mixto, de otra composición y mejor cargado. El número de vehículos es entonces variable, lo mismo que los aprovechamientos; pero el aná-

lisis desarrollado en las líneas anteriores, permitirá fácilmente al lector plantear los problemas respectivos y encontrar su solución.

Un problema, en cierto modo inverso del que dejamos expuesto, es el de buscar cuándo *un* tren pesado y mal cargado, puede sustituirse por *dos* o más trenes de menor peso y mayor carga útil. A priori, la suma de los gastos de dos o más trenes, es superior a los del tren único, pero las locomotoras pueden ser menos pesadas y siendo también más liviano todo el convoy, la tarifa individual por pasajero puede ser rebajada, lo que unido al mayor número de trenes, que implica una mejora de horario, es susceptible de provocar un aumento de tráfico que conduzca finalmente a mayores utilidades. La sustitución de los largos trenes a vapor por varios coches automotores, es un ejemplo de hasta dónde puede llegarse en el empleo de un tren de tipo único, formado por un coche único con tarifa única.

(*Continuará*)

BIBLIOGRAFIA

DE LIBROS, FOLLETOS Y REVISTAS, RECIBIDOS EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por C. C. D.

Timoshenko (S.). *Théorie des Vibrations* (versión francesa por A. de Riva-Berni). Un tomo (6 × 25), con 142 páginas conteniendo 229 figuras en el texto. Ch. Béranger. París, 1939, 250 francos.

El autor es profesor de mecánica teórica y aplicada en la Stanford University de California. La versión francesa actual es de la 2ª edición inglesa.

Después de tres prefacios: uno de M. F. Campus, profesor de la Universidad de Lieja, y dos del autor (referentes a la 1ª y a la 2ª edición), se desarrolla el tema de seis capítulos y un apéndice que estudian las vibraciones armónicas de un sistema de un grado de libertad, las vibraciones de los sistemas de características no lineales o que poseen varios grados de libertad; las de torsión, y las laterales de los árboles, de los cuerpos elásticos. El apéndice se refiere a los instrumentos para medir las vibraciones.

La primera edición de esta obra es bien conocida por los especialistas; esta segunda trae varias reformas llamadas a poner la obra al día y también hacerla más cómoda para la enseñanza. Trae varias agregados; por ejemplo, un estudio de las vibraciones forzadas, con amortiguaciones; vibraciones auto excitatrices; estudio general de los sistemas con amortiguamiento viscoso; movimiento en torbellino de los árboles, motivados por histéresis, etc.

Biggeri (Carlos). *Sobre las integrales determinantes ordinarias y generalizadas.* Un folleto de 86 páginas (15½× 22½). Córdoba. Imprenta de la Universidad, 1939.

El doctor Carlos Biggeri es una de las esperanzas de la Ciencia Matemática argentina. No hace mucho fué becado por la Comisión Nacional de Cultura para seguir en París cursos dictados por grandes profesores.

Acaba de publicar un estudio sobre las integrales ordinarias y generalizadas del que damos a continuación un resumen. El autor llama *integral determinante generalizada a la del tipo*

$$\int_0^\infty a(t) \cdot e^{-\lambda(t) \cdot z} \cdot dt$$

donde $\lambda(t)$ es una función real de la variable real t, creciente (no necesariamente monótona) y cuyo límite, para $t \to \infty$, es $+\infty$. Si $\lambda(t) \equiv t$ se obtienen las integrales determinantes ordinarias (Laplace). Esta integral generalizada se destaca, por su importancia, entre los infinitos algoritmos para engendrar funciones analíticas, al lado de las series potenciales y de las series de Dirichlet.

No siempre una integral determinante generalizada se puede reducir a una ordinaria. Por ej. ello ocurre si $y = \lambda(t)$ representa, en coordenadas cartesianas, una curva que tenga, entre otros arcos, infinitos segmentos paralelos al eje real t.

Aun cuando el autor adopta como concepto de integral el de Cauchy, todos los teoremas que demuestra en esa monografía se verifican para las integrales Laplace-Stieltjes, cuyo tipo es

$$\int_0^\infty e^{-tz} \cdot d\varphi(t)$$

siendo $\varphi(t)$ una función real de variable acotada en todo intervalo finito del semieje real y positivo t.

En una *Introducción,* el autor precisa, en detalle, la posición y relaciones mutuas de los teoremas que demuestra en su trabajo; introduce las nociones de abscisas de convergencia uniforme y de holomorfismo de una integral determinante. Además trae un teorema referente al comportaminto de la función analítica definida por una integral determinante en las proximidades de su recta de convergencia uniforme. Este teorema es de la naturaleza del primer teorema de Picard sobre las funciones analíticas uniformes con punto singular esencial aislado. El doctor Biggeri indica varios casos en que las abscisas de convergencia simple y de holomorfismo coinciden — casos que se refieren al comportamiento de la función generatriz.

Señala también una condición no necesaria pero sí suficiente para que se verifique la coincidencia de estas dos últimas abscisas. A pesar de que el autor no hace en este trabajo el estudio sistemático de las singularidades de las funciones analíticas definidas por integrales determinantes, indica las relaciones existentes entre los teoremas demostrados en él y la "teoría de las singularidades". Y así, entre otras cosas, explica cuál es la *razón funcional* para que el punto real de la recta de convergencia simple de una integral determinante, cuya generatriz es real y no negativa, sea singular (teorema de Landau).

Después de la referida *Introducción,* en la primera de las cuatro partes que componen el estudio del doctor Biggeri, éste demuestra varias fórmulas (universales) para el cálculo de las abscisas de convergencia simple y absoluta de toda integral determinante generalizada; y da varios criterios suficientes unos, pero no necesarios, otros necesarios y suficientes, para reconocer cuando se verifica la igualdad de dichas abscisas, criterio que son interesantes en la *Teoría de las singularidades* ya que a cada uno de ellos corresponde otro criterio para reconocer la singularidad de un punto perteneciente a la recta de convergencia simple.

Varias fórmulas para el cálculo de la abscisa de convergencia uniforme de toda integral determinante generalizada, de las que cuatro son generales y otra supone, esencialmente, que la abscisa sea positiva, son dadas en la segunda de las partes que componen el trabajo; en ella se plantea, también, entre otros, el siguiente problema: ¿cómo se obtienen criterios aptos para reconocer la igualdad de las abscisas de convergencia uniforme y simple y la igualdad de las abscisas de convergencia uniforme y absoluta?

En la "tercera" parte se demuestran varios teoremas relativos a los ceros de las funciones analíticas definidas por integrales drterminantes. Finalmente en la última parte del trabajo, el doctor Biggeri demuestra directamente un teorema sobre los puntos singulares de las funciones definidas por integrales del tipo indicado más arriba, análogo al de Fekete perteneciente a la teoría de las series de Dirichlet. Ya en un trabajo anterior, el autor había indicado un criterio necesario y suficiente para reconocer la regularidad o singularidad de un punto periférico, con el cual se demuestran brevemente varios teoremas nuevos y se simplifican las demostraciones de otros conocidos; la demostración del teorema traído en esta última parte del trabajo, permite ver, por comparación, la ventaja que, desde el punto de vista de la síntesis, reporta tal criterio.

El trabajo termina planteando varias generalizaciones de los resultados obtenidos.

Es satisfactorio, comprobar estos progresos de los estudios matemáticos entre nosotros.

BIBLIOGRAFIA

DE LIBROS, FOLLETOS Y REVISTAS, RECIBIDOS EN LA ACADEMIA N. DE C. E., F Y N.

Por C. C. D.

Actualités Scientifiques et Industrielles. Folletos (16 1/2 cm. × 25 cm), editados por Hermann & Cía., París. Número de páginas y precios variables. Se detallan a continuación los últimos recibidos, siguiendo la numeración consecutiva.

N° 633. — Legendre (René). *Le Poisson.* 48 páginas con algunas figuras. 1938. 10 francos.

Fascículo XIV de la serie « Nutrition », dirigida por Emilio F. Terroine. El autor es director del Laboratorio de Fisiología comparada, etc.

Trata de las estadísticas de las pescas marítimas; la composición, valor alimenticio de los peces.

Una buena bibliografía termina el trabajo.

N° 639. — Loosli-Usteri (M.). *Le Diagnostic Individuel chez l'enfant au moyen du Test de Rorschach.* 94 páginas. 1938. 20 francos.

Fascículo III de la serie « Psycho-Biologie de l'enfant », dirigida por Henri Wallon, profesor en el Collège de France; el autor es encargado de cursos en el Instituto J. J. Rousseau de Ginebra.

Después de una Introducción explicativa y de una exposición sobre el referido « test », expone los resultados de su aplicación; un estudio estadístico de los mismos; la constancia de dichos resultados y su interpretación.

Las conclusiones son de que el « test » en cuestión puede utilizarse con niños de por lo menos 9 años de edad; que él ilustra respecto de la inteligencia y afectividad del sujeto; que proporciona señalados servicios en el diagnóstico afectivo (dominio en el que la experimentación es particularmente delicada). Pero eso bajo ciertas condiciones.

N° 651. — Rostand (Jean). *La Parthénogenèse des vertébrés.* 62 páginas; 18 francos.

Fascículo I de la serie « Biologie et Reproduction », dirigida por el autor.

Después de recordar la definición y caracteres de la partenogénesis natural y artificial, el autor resume lo esencial de los conocimientos

adquiridos hasta el presente, relativamente a esa función, en la rama de los vertebrados, empezando por los batracios; sigue luego por los peces, y después por los pájaros y mamíferos. La bibliografía es abundante.

N° 653. — Fleury (Pierre). *Lecons de Métrologie.* Mesure des Temps, Vitesses, *Débits.* 112 páginas con 93 figuras y láminas; 30 francos. 1938.

Es el tomo III de estas lecciones. Trata los relojes mecánicos y eléctricos, cronógrafos, taquímetros, acelerómetros, estrobocopios, anemómetros e hidrómetros.

Inicia un capítulo relativo a los principios de la medida del tiempo.

Estas lecciones comportan 7 fascículos; los dos que preceden al actual, se referían a generalidades sobre las medidas (fasc. I) y las medidas geométricas (fasc. II).

N° 654. — Matricon (M.). — *Application de la Méthode du Champ self-consistent aux Noyaux atomiques.* 90 páginas; 25 francos; 1938.

Es el fascículo XXIII de la serie « Physique Théorique », dirigida por L. de Broglie.

El autor es ingeniero de la Cia. General de Radiología, y, a la vez, doctor en ciencias.

En la Introducción, hace presente que si bien todos los autores han deseado estudiar los núcleos atómicos conteniendo más de cuatro partículas, utilizando un método de más precisión que el estadístico, se valieron del campo self-consistente. Señala la forma deficiente con que emplearon ese método; por eso considera necesario previamente rever sistemáticamente toda la teoría aplicándola a un conjunto constituído por dos especies de partículas distintas, entre las que obran fuerzas de intercambio, en diversas maneras.

Primero hace un estudio analítico del método del campo self-consistente. Luego, se ocupa de la integración de las ecuaciones de dicho campo y trae una aplicación numérica al núcleo de helio.

Cierra el folleto la bibliografía del tema.

N° 655. — Leighton (Philip A.). *The Determination of the Mechanism of Photochemical Reactions.* 75 páginas con algunas figuras; 18 francos; 1938.

Constituye el fascículo II de la serie « Photochimie », dirigida por W. Albert Noyes, Jr., doctor en ciencias y profesor de Química-física en la Universidad de Rochester, N. York. El autor Leighton es profesor de Química en « Stanford University », California, U. S. A.

Consta este folleto de una Introducción explicativa de su objeto, seguida de cinco capítulos, de unas conclusiones y de una bibliografía, el todo escrito en idioma inglés. Los tres últimos de esos capítulos ilustran respecto del alcance y de las limitaciones del método usado para la determinación del mecanismo de las reacciones fotoquímicas y recalca todo lo que aun queda por hacer, tanto teórica como prácticamente.

N° 656. — Rollefson (Gerhand K.). *The Photochemistry of the Halogens*. 56 páginas; 20 francos; 1938.

Es el fascículo IV de la serie recién referida. El autor es profesor adjunto de química, en la Universidad de California Berkeley, California.

El contenido del folleto trata, sucesivamente, de la naturaleza de los procesos primarios; reacciones con hidrógeno; reacciones que importan protóxido de carbono; y reacciones de substitución, de adición, etc. de halógenos.

También este fascículo está escrito en inglés y trae la correspondiente bibliografía.

N° 658. — Bremer (Frederic). *L'Activité Electrique de l'Ecorce cérébrale*. 48 páginas, con varias figuras y 14 láminas fuera de texto; 15 francos; 1938.

Es el fascículo 3 de la « Biblioteca de la Sociedad Filomática de París ». El autor es profesor en la Universidad de Bruselas.

En una introducción se exponen los antecedentes de esos estudios sobre la actividad eléctrica de la corteza cerebral. Se indica después el método seguido y los datos anatómicos. Otro capítulo se ocupa del reposo y los grados de actividad de la corteza, exponiendo las observaciones hechas en el hombre y en el animal. Y así se tratan después la naturaleza de las ondas eléctricas corticales, la actividad sensorial y la actividad motriz de la corteza. Finalmente se encara lo relativo a la epilepsia, al sueño y narcosis.

Después de todo esto el autor da las conclusiones de su trabajo; considera que la exploración metódica de las actividades eléctricas de la corteza cerebral, dará a la fisiología una revelación comparable a la que le dió la introducción de los métodos histológicos de impregnación fibrilar.

Acompaña una nutrida bibliografía.

Nos. 662 y 702. — Kahane (Ernest) y Lévy (Jeanne). *Choline-Neurine. Acétylcholine*. Dos folletos de 62 páginas cada uno; precio 15 francos cada uno; 1938.

Constituyen los fascículos I y II de « Biochimie de la choline et de ses dérivés ».

Esta publicación tiene por objeto esencial la descripción de la colina, y comporta un estudio químico y fisiológico detallado así como los métodos de extracción, de caracterización y de dosaje químico y farmacológico. El fascículo N° 662, después de una Introducción, habla de la química de la colina, de sus sales y de su fisiología; luego se ocupa del histórico, preparación, propiedades, sales, reacciones y propiedades fisiológicas y farmacológicas de la neurina. Al final una copiosa bibliografía.

El fascículo N° 702 trata la química de la acetilcolina; la estudia como constituyente normal del organismo y expone el papel que desempeña del punto de vista fisiológico.

También acompaña una bibliografía del tema, que ocupa 17 páginas.

N° 663. — SPINDLER (HENRY). *Les Nombres Structuraux en chimie.* 32 páginas; 1938; 10 francos.

El autor procura estudiar las propiedades físico-químicas de la materia con la introducción de los « números estructurales », noción ligada a la estructura o edificios moleculares según la disposición y número de los átomos constituyentes.

N° 707. — JOUNIAUX (A.). *Les origines francaises de la Chimie Analytique.* Fascículo VI de la serie « Exposés de Chimie Analytique », dirigida por el autor, profesor de la Facultad de Ciencias de Lila. 60 páginas; 1938; 15 francos.

El autor se propone poner en evidencia que las disciplinas de Análisis Químico han sido creadas, imaginadas e inauguradas por sabios franceses. Así la gravimetría ha salido de Lavoisier y de Proust. Gay Lussac ha creado el Análisis volumétrico; a ese nombre cabe agregar los de Margueritte y de Du Pasquier. En el dominio de los métodos físicos, a Baumé se debe la utilización de las medidas de densidad para la determinación de la concentración de las soluciones alcalinas.

N° 721, 722, 723. — *Reunion Intérnationale de Physique-Chimie-Biologie.* Congres du Palais de la Découverte. París, octubre 1937. Química General, Química Mineral, Química Orgánica.

El primer folleto (N° 721) trae relaciones de W. HENRI sobre *La Predisociacion*; de W. ALBERTO NOYES (I.) sobre los *procesos primarios en las reacciones fotoquímicas*, y su discusión; de F. LONDON sobre la *teoría de valencia en mecánica cuántica*; *supraconductibilidad en las combinaciones aromáticas.*

Total, 32 páginas; precio 10 francos; París, 1938.

El fascículo 722 trae las siguientes comunicaciones: VAN ARKEL, *La preparación de los metales puros*; U. R. EVANS, *Estado de superficie de corrosión*; W. L. BRAGG, *La clasificación de los silicatos y alúminosilicatos naturales*; N. PARRAVANO, *Génesis y propiedades de los óxidos.*

Total, 72 páginas; precio 20 francos.

El fascículo 723, trae trabajos de: J. B. BONINO, *Los espectros de Raman en química orgánica*; KURT H. MEYER, *Estado actual de nuestros conocimientos de la constitución, del modelo cristalográfico y de la textura de la celulosa*; L. RUZICKA, *Sobre la arquitectura de las politerpenas.*

Total, 56 páginas; precio 17 francos.

Index Generalis: 1939. Anuario General de las Universidades, Escuelas Superiores, Academias, Archivos, Bibliotecas, Institutos Científicos. Jardines Botánicos y Zoológicos, Museos, Observatorios, Sociedades Culturales, dirigido por S. de Montessus de Ballore. Masson & Cie. París, 1939. 2830 páginas (12 × 18).

Esta edición del conocido Anuario trae tablas que facilitan su empleo: Una lista de los premios Nobel, otra de los doctores *honoris causa.* otra de intercambios intelectuales; de los principales editores del mundo:

Una tabla alfabética del personal sabio o enseñante (unas 15000 referencias); una tabla geográfica, por países, de las ciudades donde existen Instituciones Científicas; otra tabla geográfica alfabética que indica para cada ciudad todos los establecimientos científicos, y, para los Estados Unidos de Norte América, todos los establecimientos cuyo nombre difiere del de la ciudad.

Además, una tabla general de las materias, y un Suplemento.

La parte relativa a la Argentina ha sido puesta al día.

Un prefacio firmado por A. Lacroix, secretario perpetuo de la Academia de Ciencias del Instituto de Francia, hace constar las mejoras realizadas en la presente edición y, entre otras, señala las informaciones relativas a la U. R. S. S.

SOCIOS ACTIVOS

Abrines, Héctor Aníbal
Aguilar, Félix
Albizzati, Carlos M.
Alessi, Juan M.
Alvarez, Raúl J.
Alvarez de Toledo, Belisario
Allende Lezama, Luciano P.
Anastasi, Camilo
Anchorena, Juan E.
André, Enrique de
Andrioletti, Juan Luis
Añón Suárez, Vicente
Aparicio, Francisco de
Aráoz Alfaro, Gregorio
Arce, Manuel J.
Armani, Aquiles
Arnaudo, Silvio J.
Avila Méndez, Delfín
Bado, Atilio A.
Bachmann, Ernesto
Baglietto, Eduardo E.
Balbiani, Atilio
Baliani, Luis M.
Bancalari, Agustín
Bandoni, Alfredo J.
Barabino Amadeo, S.
Bargna, Juan L.
Barilari, Mariano J.
Barral Souto, José
Barrancos, Leónidas A.
Becke, Alejandro von der
Berrino, Juan B.
Bertino, José Carlos
Besio Moreno, Nicolás
Bianchi Lischetti, A.
Biggeri, Carlos
Blaquier, Juan
Boaglio, Santiago
Bolognini, Héctor
Bonanni, Cayetano A.
Bontempi, Luis
Bordas, Alejandro F.
Bordenave, Pablo E.
Borzacov, Vladimir
Borruat, Luis A.
Borzi, Ana María
Bosch, Gonzalo
Bosisio, Anecto J.
Bottaro, Juan C.
Bozzini, Luis (h.)
Briano, Juan A.
Buich, Raúl
Bunge, Juan C.
Buontempo, Guillermo
Burkart, Arturo
Busso, Eduardo B.
Butty, Enrique
Buzzo, Alfredo
Caillet Bois, Teodoro
Calandra, Raúl E.
Canale, Humberto
Canal Feijoo, Bernardo
Capelli, Pedro F.
Carabelli, Juan José
Carbia, Rómulo D.
Carbone, Esteban
Carbonell, José J.
Cárcova, Enrique de la
Carelli, Antonio
Carelli, Humberto H.
Caride Massini, Pedro
Carman, Ernesto
Carrea, Juan Ubaldo
Casacuberta, Antonio
Castellanos, Alberto
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Ceppi, Héctor
Cernuschi, Félix
Clos, Enrique C.
Cock, Guillermo E.
Cóni Bazán, F. A.
Curti, Orlando P.
Curutchet, Luis
Chanourdie, Enrique
Chizzini Melo, Aníbal F.
D'Ascoli, Lucio
Dassen, Claro C.
Dasso, Héctor
Dasso, Ricardo L.
De Cesare, Elías A.
De Fina, Armando L.
De la Ini, Juan E.
Dellepiane, Luis J.
Dennler, Jorge
Deulofeu, Venancio
Díaz, Emilio C.
Dieulefait, Carlos E.
Doello-Jurado, Martín
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Dueñas, José
Duhau, Luis
Dupont, Enrique
Durañona y Vedia, A.
Durrieu, Mauricio
Escudero, Antonio
Escudero, Pedro
Faré, Santo S.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández Long, S.
Figini, Angel
Figuerero, Hernando W.
Fischer, Gustavo Juan
Flores, Emilio M.
Floriani, Luis
Florit Carlos J.
Fossa Mancini, E.
Franceschi, Alfredo
Fürnkorn, Divico A.
Gadda, Carlos Manuel
Galmarini, Alfredo G.
Gando, Alfredo R.
Gandolfi Herrero, Augusto
Gandolfo, José S.
Gascón, Alberto
Gaspar, Fernando L.
Géneau, Carlos E.
Gerardi, Donato
Ghigliazza, Sebastián
Giagnoni, Bartolomé E.
Giannone, José
Gradín, Carlos
Grieben, Arturo
Gutiérrez, Ricardo J.
Haussler, Emilio
Herbin, Luis A.
Hermitte, Enrique
Herrera Vegas, M.
Herzer, Bernardo
Hickethier, Carlos F.
Hofmann, Herbert
Houssay, Bernardo A.
Hoyo, Arturo
Igartúa, Luis María
Irigoyen, Luis H.
Isetta, José
Ivanissevich, Ludovico
Jorge, José M.
Jakob, Cristofredo
Kervor, Juan B.
King, Diarmid O.
Kinkelin Pelletán, J. C. de
Knoche, Walter
Kraglievich, Nicolás T.
Krapf, Eduardo
Labarthe, Julio
Lagunas, Simón
La Menza, Francisco
Laporte, Luis B.
Larco, Esteban
Lasso, Alfredo L.
Latzina, Eduardo
Ligniéres, Roberto
Lizer y Trelles, C. A.
Lombardi, Alberto
Loudet, Osvaldo
Loyarte, Ramón G.
Lugones, Arturo M.
Llauró, José
Mac Donagh, E. J.
Magnin, Félix J.
Magnin, Jorge
Mainini, Carlos
Mallol, Emilio
Mamberto, Benito
Marcó del Pont, E.
Marchionatto, Juan B.
Martignone, Eduardo
Marotta, F. Pedro
Marotta, R. Armando
Mata, Leopoldo
Méndez, Julio
Meoli, Gabriel
Meoli, Humberto
Mercau, Agustín
Meriggi, Juan C.
Mermoz, Francisco A.
Molfino, José F.
Molina Carranza, L.
Molle, Clotilde C.
Montes, Vicente E.
Moragues Bernat, Jaime
Moreno, Evaristo V.
Nágera, Juan José
Natale, Alfredo
Natale, Ernesto
Negrete, Lucía
Negri, Mario L.
Nielsen, Juan
Novelli, Armando
Ogloblin, Alejandro
Oliveri, Alfredo E.
Ortega Belgrano, Raúl
Ortiz, Aníbal A.
Ortiz de Rosas, Jorge
Otamendi, Gustavo
Ottonello, Héctor
Páez, José María
Page, Franklin Nelson
Paitoví, y Oliveras, A.
Parodi, Edmundo
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Rodolfo
Pasman, Rodolfo E.
Pastore, Franco
Paz Anchorena, José M.
Pérez Hernández, A.
Perrone, Cayetano
Pestalardo, Agustín
Pini, Aldo S.
Platz, Hubert
Podestá, Juan Carlos
Posadas, Carlos
Quinos, José Luis
Quinterno, Bruno F.
Quiroga, Pedro R.
Raimondi, Alejandro
Raffo, Bartolomé M.
Ramaccioni, Danilo
Ramallo, Carlos M.
Ratto, Héctor R.
Rebuelto, Antonio
Rebuelto, Emilio
Reece, William Asher
Repetto, Blas Angel
Repossini, José
Ringuelet, Emilio J.
Rissotto, Atilio A.
Robles, Angel A.
Rodríguez Aravena, S.

Rodríguez, Germinal
Rodríguez, Miguel
Roffo, Angel H.
Roffo, Juan
Roldán, Raimundo
Romero Brest, Enrique
Rokotnitz, Otto
Rospide, Juan
Rossell Soler, Pedro
Ruata, Luis E.
Ruíz Moreno, Isidoro
Ruiz Moreno, Adrián
Rumi, Tomás J.
Sabaria, Enrique
Salomón, Hugo
Sánchez, José Ricardo
Sánchez, Gregorio L.
Sánchez Díaz, Abel
Sánchez Sorondo, M. G.
Sanromán, Iberio
Santángelo, Rodolfo
Sarhy, Juan F.
Sarrabayrouse, Eugenio
Savon, Marcos A.
Schnack, Benno J.
Schulz, Guillermo
Selva, Domingo
Seizer, Samuel
Sesma,, Angel
Sheahan, Juan F.
Silva, Leónidas L.
Simonoff, Miguel
Simons, Hellmut
Siri, Luis
Sobral, Arturo
Solari, Emilio F.
Solari, Miguel A.
Sordelli, Alfredo
Soler, Frank L.
Spinetto, David J.
Spota, Víctor J.
Storni, Segundo R.
Taiana, Alberto F.
Taiana, Jorge
Tarragona, José
Tello, Eugenio
Torre Bertucci, Pedro
Torello, Pablo
Tossini, Luis
Trelles, Rogelio A.
Trucco, Sixto E.
Valeiras, Antonio
Valentini, Argentino
Valentinuzzi, Máximo
Vallebella, Colón B.
Vanossi, Reinaldo
Varela Gil, José
Vecchi, Arístides de
Vela Huergo, Julio
Verdaguer, Juan
Veyga, Francisco de
Vidal, Eduardo
Vignati, Milciades A.
Villalobos D., C.
Vignaux, Juan C.
Vinardell, Alberto
Volpatti, Eduardo
Wainer, Jacobo
Wauters, Carlos
Wernicke, Raúl
White, Guillermo J.
Williams, Adolfo T.
Zamboni, Agustín
Zappi, Enrique V.
Zavalla, Carlos M.
Zuloaga, Angel M.

SOCIOS ADHERENTES

Bazzanella, José
Cotlar, Mischa
Devoto, Carlos Alberto
Ferramola, Raúl
Folcini, Martín L. G.
García, Eduardo D.
Goyena, Ricardo J.
Gorchs, Agustín C.
Laclau, Juan Pedro
Magne de la Croix, P. A.
Mailhos, Luis E.
Milesi, Emilio Angel
Quevedo Capdevila, Eduardo A.
Recoder, Roberto F.
Repetto, Cayetano
Rusconi, Carlos
Sadosky, Manuel
Somonte, Eduardo
Vistalli, Alina M.
Wechsler, Wolf

CASAS ADHERENTES

Angel Estrada y Cía.
Benvenuto y Cía.
Lutz, Ferrando y Cía.
Hijos de Atilio Massone
Otto Hess, S. A.
T. Gr. "Tomás Palumbo"
Jacobo Peuser, S. A. Ltda.

SOCIO VITALICIO

Huergo, Eduardo María

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACION DIDACTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.
Besio Moreno, Nicolás
Tornquist, E. y Cía. (Lda.)

SECCION CORDOBA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Juan Olsacher; Vice-presidente, Dr. Miguel Fernández; Vice-presidente, Ing. Daniel A. García; Secretario de actas, Dr. Guillermo V. Stuckert; Secretario de correspondencia, Prof. Tulio Mácola; Tesorero, Sr. Bernardo Pilotto; Pro-tesorero, Dr. Carlos C. Hosseus; Vocales: Ing. Clodoveo Pascualini; Ing. Jorge E. Bobone; Ing. Luis Checchi; Ing. Ambrosio L. Taravella; Dr. Federico Padula; Dr. José Carlomagno; Dr. Meade L. Zimmer; Sr. Enrique Sparn.

SOCIOS ACTIVOS

Aguiar, Henoch D.
Bobone, Jorge E.
Brandan, Ramón A.
Broglia, Alberto A.
Buteler, Jesús E.
Camilloni, Carlos
Carlomagno, José
Chaudet, Enrique
Checchi, Luis
Deheza, Eduardo
Esteban, Fernando
Fernández, Miguel
Fontana, Lorenzo F.
García, Daniel
Godoy, Salvador A.
Gordillo, Pedro N.
Hosseus, Carlos Curt
Larrauri, Agustín C.
Mácola, Berardo A.
Mácola, Tulio
Mirizzi, Pablo Luis
Ninci, Raúl T.
Olaf Lützow, Holm
Olsacher, Juan
Padula, Federico
Pasqualini, Clodoveo
Peláez J. Gambastiani de

Pilotto, Bernardo
Ponce Laforgue, Carlos
Rothlin, Edwin

Schmiedecke, Augusto
Sparn, Enrique
Stuckert, Guillermo V.

Taravella, Ambrosio L.
Trebino, Natalio
Urciolo, Victorio

Vercello, Carlos
Yadarola, Mauricio L.
Zimmer, Mesde L.

SECCION SANTA FE

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Gustavo A. Fester; Vice-presidente, Dr. José Piazza; Secretario de correspondencia, Ing. Quím. Francisco A. Bertuzzi; Secretario de actas, Ing. Quím. José Cruellas; Tesorero, Ing. Quím. Enrique Virasoro; Vocal 1º, Ing. José Babini; Vocal 2º, Prof. Rolando Hereñú; Vocal suplente 1º, Prof. Julio Salaber; Vocal suplente 2, Ing. Quím. Guillermo Berraz; Encargado de Biblioteca y Canje, Ing. Quím. Rodolfo Rouzaut; Encargado de Publicaciones, Ing. José Babini.

SOCIOS ACTIVOS

Anadón, Leónidas
Ariotti, Juan Carlos
Babini, José
Berraz, Guillermo
Bertuzzi, Francisco A.
Bossi, Celestino
Cerana, Miguel
Claus, Guillermo
Cohan, Marcos
Courault, Pablo
Crouzeilles, A. L. de
Cruellas, José
Christen, Carlos

Christen, Rodolfo G.
Damianovich, Horacio
Falco, Federico
Fester, Gustavo A.
Frenguelli, Joaquín
Gollán, Josué (h.)
Hereñú, Rolando
Hotschewer, Curto
Juliá, Tolrá Antonio
Kleer, Gregorio
Lachaga, Dámaso A.
Mai, Carlos
Mántaras, Fernando

Marelli, Hipólito
Martino, Antonio E.
Montpellier, Luis Marcos
Mounier, Celestino
Muzzio, Enrique
Nigro, Angel
Niklison, Carlos A.
Oliva, José
Peresutti, Luis
Piazza, José
Piñero, Rodolfo

Pozzo, Hiram J.
Ragonese, Arturo E.
Reinares, Sergio
Rouzaut, Rodolfo
Salaber, Julio
Salgado, José
Santini, Bruno L. P.
Schivazappa, Mario
Simonutti, Atilio A.
Tissembaum, Mariano
Urondo, Francisco E.
Virasoro, Enrique

SECCION MENDOZA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Juan B. Lara; Vice-presidente, Ing. Agr. José Raúl Ponce; Secretario, Ing. Agr. Julio Tolosa (h); Tesorero, Ing. Cayetano C. Piccione; Bibliotecario, Sr. Adrián Ruíz Leal; Vocales: Dr. Eduardo Carette; Dr. Mario Bidone; Ing. Alfredo Rosenthal; Sr. Manuel Tellechea; Ing. Agr. Rafael E. Pontis.

SOCIOS ACTIVOS

Ahumada, Ciro
Anzorena, Jacinto
Ayala Castagnino, G.
Basso, Germinal
Benegas, Raúl
Bidone, Mario
Borsani, Carlos Pablo
Burgoa, Pedro A.
Carette, Eduardo
Castillo, José
Croce, Francisco M.
Espinosa, Norberto A.

Flor Alvarado, José M.
Galeano, Edgardo
García, José Federico
Godoy Vergelin, G.
Gomensoro, José N.
Granzella, Sinibaldo
Guevara, José R.
Jofré, Alberto L.
Lara, Juan B.
Lucero, Braulio G.
Lugones, Manuel G.
Magistretti, Guillermo

Maveroff, Aquiles
Mayorga, Santiago C.
Navarro Correas, José A.
Paganotto, Juan P.
Pelaia, Dante
Piccione, Cayetano C.
Ponce, José Raúl
Pontis, Rafael E.
Richard, Alfonso E.
Rosales, Ranulfo S.
Rosenthal, Alfrado

Ruíz, Aníbal
Ruíz Leal, Adrián
Sáez Medina, Miguel
San Martín, José Benito de
Serra, Luis Angel
Silvestre, Tomás
Stura, Angel C.
Tellechea, Manuel
Tolosa, Julio (h)
Toso, Juan F.

SECCION LA PLATA

COMISION DIRECTIVA

Presidente, Dr. Carlos A. Sagastume; Secretaria, Dra. Juana Cortelezzi; Tesorero, Dr. Carlos T. Teobaldo; Vocales: Ingº Juan Sabato, Ingº Manuel Ucha, Dr. Pedro G. Paternosto, Dr. Alberto E. Sagastume Berra.

SOCIOS ACTIVOS

Alsina Fuertes, Fidel
Amarante, Pedro C.
Angli, Jerónimo
Arroyo Basaldúa, Victor M.
Basualdo, Washington S.
Bauer, Conrado
Bonet, Luis A.
Brau, Eduardo F.
Canals Frau, Salvador
Cortelezzi, Juana
Crespi Gherzi, Rodolfo A.
Christmann, Federico E
Daló, Héctor R.
Ferrari, Obdulio J. F.
Gascón, Jorge
Gershánik, Simón
Giovambattista, Humberto
Grisi, Adolfo P.
Loedel Palumbo, Enrique
Mc Loughlin, Rogelio P.
Magliano, Hilario
Marmonti, Angel
Massimino, Blas
Méndez, José D.
Micheletti, Luis A.
Nico, Raúl
Oliva, Virgilio
Paternosto, Pedro G.
Pera, Tomás Carlos
Platzceck, Ricardo P.
Rodríguez, Marcelo R. N.
Sabato, Juan
Sáez, Francisco A.
Sagastume Berra, A. E.
Sagastume, Carlos A.
Scheggia, Eduardo R.
Teobaldo, Carlos
Toranzos, Fausto L.
Trejo, César A.
Ucha Udabe, Manuel
Vucetich, Danilo C.
Wilkens, Alejandro

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar y Santillán, R.	México
Alvarez, Antenor	Sgo. del Estero
Amaral, Afranio de	San Pablo (Br.)
Avendaño ,Leónidas	Lima
Bachmann, Carlos J.	Lima
Bodenbender, Guillermo	Córdoba
Bolívar, Ignacio	Madrid
Bonarelli, Guido	Gubbio (It.)
Borel, Emile	París
Bragg, William Henry	Londres
Bruch, Carlos	Olivos (B. A.)
Cabrera, Blás	Madrid
Campos Porto, Pablo	Río de Janeiro
Carabajal, Melitón M.	Lima
Darmois, Eugenio	Nancy (Fr.)
Darmois, Georges	París
Dávila, Rubén	Santiago (Ch.)
Escomel Edmundo	Arequipa (P.)
Fiebrig, Carlos	Munich (Al.)
Fontecilla Larraín, Arturo ..	Santiago (Ch.)
Fort, Michel	Lima
González del Riego, Felipe ..	Lima
Greve, Germán	Santiago (Ch.)
Guinier, Philibert	Nancy (Fr.)
Hadamard, Jacques	París
Hauman, Luciano	Bruselas
Hernández, Juvenal	Santiago (Ch.)
Hijar y Haro, Luis	México
Janet, Pierre	París
Jiménez de Asúa, Luis	Madrid
Keiper, Guillermo	Berlín
Lahille, Fernando	Tarn (Fr.)
Langevin, Paul	París
Levi Civita, Tulio	Roma
Lobo, Bruno	Río de Janeiro
Mardones, Francisco	Santiago (Ch.)
Molina, Enrique	Concepc. (Ch.)
Monjaráz, Jesús E.	México
Moretti, Gaetano	Milán
Oliver Schneider, Carlos	Santiago (Ch.)
Pereira d'Andrade, Lencastre	Nova Goa (I. P.)
Perrin, Tomás G.	México
Perrine, Carlos D.	Córdoba
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona
Porter, Carlos E.	Santiago (Ch.)
Reyes Cox, Eduardo	Santiago (Ch.)
Rowe, Leo S.	New York
Shepperd, William R.	Wáshington
Tello, Julio C.	Lima
Valle, Rafael H.	México
Vélez, Daniel M.	México
Villarán, Manuel V.	Lima
Vitoria, Eduardo	Barcelona
Volterra, Vito	Roma